

Posvetovanje in delavnica

**Upravljanje velike rastlinojede divjadi ob upoštevanju njenih
vplivov na gozdni prostor,
potreb velikih plenilcev in pomena za lovstvo**



Zbornik povzetkov in prispevkov

Hudičevac, Razdrto, 29. - 30. 11. 2011

Zbornik povzetkov in prispevkov

Posvetovanje in delavnica:

Upravljanje velike rastlinojede divjadi ob upoštevanju njenih vplivov na gozdni prostor, potreb velikih plenilcev in pomena za lovstvo

Uredniki: doc. dr. Klemen Jerina, mag. Aleksandra Majič-Skrbinšek, Marko Jonožovič

Oblikovanje: Danijel Borkovič

Fotografija na naslovnici: Alojz Skvarča

Tiskanje in izdaja: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Število izvodov: 65

Leto izdaje: november 2011

Organizacijski odbor

doc. dr. Klemen Jerina, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

mag. Aleksandra Majič-Skrbinšek, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

prof. dr. Jurij Diaci, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

prof. dr. Andrej Bončina, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Miha Krofel, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Irena Kavčič, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Matija Stergar, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Marko Jonožovič, Zavod za gozdove Slovenije

Rok Černe, Zavod za gozdove Slovenije

prof. dr. Ivan Kos, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

mag. Mirko Perušek, Zavod za gozdove Slovenije

mag. Tomaž Devjak, Zavod za gozdove Slovenije

doc. dr. Boštjan Pokorny, ERICo d.o.o

Posvetovanje in delavnica sta delno financirani s projekta SloWolf (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf, vodja mag. Aleksandra Majič-Skrbinšek) in projektov CRP (V4-0540, vodja dr. Jurij Diaci; V4-1146, vodja dr. Klemen Jerina; naročniki MKGP in ARRS).

PROGRAM:**Torek, 29. novembra 2011 – POSVETOVANJE**

do 9.00 Prihod udeležencev

9.20	Otvoritev posvetovanja in pozdravni nagovori (predstavniki organizatorjev, predstavnik MKGP, predstavnik MOP)	
9.35	»Razvoj gozdnih ekosistemov v holocenu« (doc. dr. Maja Andrič)	4
9.55	»Zgodovinski pregled dinamike vrstne sestave in abundance megafavne v holocenu« (Matija Stergar)	6
10.15	»Vloge velikih rastlinojedcev v ekosistemih« (prof. dr. Ivan Kos)	10
10.35	»Vpliv velikih plenilcev na velike rastlinojede in pomen plenjenja v ekosistemih« (Miha Krofel)	14
10.55	»Prehranski spekter in plenilske strategije plenjenja volka in risa v Dinaridih« (Rok Černe)	19
11.15	Odmor	
11.30	»Vplivi gostot parkljarjev in drugih okoljskih dejavnikov na pomlajevanje jelke in drugih glavnih drevesnih vrst v Dinaridih« (doc. dr. Klemen Jerina)	22
11.50	»Dinarski gozdovi Slovenije, značilnosti in izzivi pri gozdnogospodarski in gozdnogojitveni obravnavi gozdov na GGO Kočevje« (mag. Tomaž Devjak, mag. Mirko Perušek)	26
12.10	»Stanje in upravljanje s populacijami rastlinojedih parkljarjev v Dinaridih« (Marko Jonozovič)	29
12.30	»Načrtovanje in pomen kontrolne metode pri pripravi načrtov za upravljanje divjadi na primeru velikih rastlinojedih parkljarjev« (Viktor Miklavčič)	33
12.50	»Primerjava gospodarskega pomena in drugih vlog glavnih drevesnih vrst v Dinaridih« (doc. dr. Aleš Kadunc)	36
13.10	»Projekcije prihodnjega razvoja gozdov na osnovi napovedi podnebnih sprememb« (dr. Lado Kutnar, mag. Andrej Kobler)	41
13.30	Kosilo	
15.00	»Gozdovi z jelko v Sloveniji: sestojna dinamika in ekosistemsko upravljanje« (prof. dr. Andrej Bončina)	45
15.20	»Pomladitvena ekologija jelke s poudarkom na vplivih zvrsti gojenja gozdov« (prof. dr. Jurij Diaci, mag. Dušan Roženberger, doc. dr. Thomas Andrew Nagel)	49
15.40	»Možnosti zmanjševanja vplivov parkljarjev na gozd z posrednimi in neposrednimi metodami« (Zdravko Miklašič)	53
16.00	»Predstavitve aktualne metode za spremljanje objedenosti mladja« (Miha Marenče, doc. dr. Klemen Jerina)	57
16.20	»Ključne grožnje in pomeni stanja populacij parkljarjev za ohranjanje volkov« (Irena Kavčič)	60
16.40	Zaključek 1. dne posvetovanja s sklepnimi mislimi (doc. dr. Klemen Jerina)	
16.50	Odmor in namestitve	

18.15 »Živalski svet in okolje skozi prizmo dolgoletnega dela
v LPN Jelen« (Anton Marinčič)

19.00 Večerja in druženje

Sreda, 30. novembra 2011 – DELAVNICA

do 8.00 Prihod udeležencev

8.00 Otvoritev delavnice in razlaga poteka dela (moderator mag. Aleksandra Majić Skrbinšek)

8.30 Izvedba delavnice – I. del

11.00 Odmor

11.15 Izvedba delavnice – II. del

14.00 Sklepi delavnice (mag. Aleksandra Majić Skrbinšek / doc. dr. Klemen Jerina)

14.30 Zaključek

Razvoj gozdnih ekosistemov v holocenu

doc. dr. Maja Andrič

Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, maja.andric@zrc-sazu.si

Ob koncu zadnje ledene dobe, v poznem glacialu pred okoli 15000 – 11500 leti so v Sloveniji uspevali pretežno borovo-brezovi gozdovi. Zaradi hladne in domnevno tudi nekoliko bolj suhe klime je bila pokrajina zlasti ob ohladitvenih sunkih razmeroma odprta, na kar kaže tudi visok delež peloda zelišč in grmov (n. pr. pelin, metlikovke, efedra). Poleg hladnoljubnih drevesnih vrst pa so se v manjših količinah skozi ves pozni glacial pojavljali tudi bolj toploljubni listavci: leska, hrast, brest, lipa, jesen in bukev (Culiberg 1991, Šercelj 1996 in tam citirana literatura).

Ob prehodu v holocen pred ca. 11500 leti je klima postala toplejša in vlažnejša, razširil se je mešan listnat gozd v katerem so prevladovali hrast, brest, lipa, jesen in leska (v nekaterih regijah tudi smreka), temu pa je sledila kratka leskova faza (Šercelj 1996). Naslednja večja sprememba v sestavi gozda se pojavi pred okrog 8900 leti, ko se, domnevno zaradi povečanja količine padavin, razširijo sencovzdržne (predvsem bukev, v nekaterih regijah tudi jelka) drevesne vrste (Andrič in Willis 2003). Razvoj rastlinstva v naslednjih tisočletjih je bil dinamičen, regije se med seboj razlikujejo, na sestavo gozda pa je pomembno vplival tudi človek (sekanje in požiganje gozda, vpliv poljedelstva in živinoreje).

Na predavanju bom na kratko predstavila razvoj rastlinstva v treh različnih regijah Slovenije:

1. Cerkniško jezero (Andrič in Willis 2003) kot primer regije, kjer so v holocenu, ob šibkem človekovem vplivu na okolje, prevladovali bukovo-jelovi gozdovi. Današnji podobna, odprta krajina je domnevno nastala v rimski dobi.

2. Ljubljansko barje (Andrič s sod. 2008) kot primer regije, kjer spremembe vegetacije sovpadajo s spremembami hidrologije, kar je presenetljivo za hidrološko tako kompleksen bazen. Na osnovi teh rezultatov lahko domnevamo, da je poleg vpliva prazgodovinskih skupnosti (koliščarji: poljedelstvo in živinoreja) na rastlinstvo in hidrologijo pomembno vplivala tudi klima.

3. Bela krajina (Andrič 2007) je regija, kjer so palinološke raziskave najbolj jasno pokazale, kako je po tisočletjih človekovega vpliva na okolje (sekanje in požiganje gozda) nastala današnja pokrajina, ki je bistveno drugačna od nekdane, oblikovala se je mozaična pokrajina s povečano biotsko raznovrstnostjo. Na pelodnih diagramih iz Bele krajine, na primer, opazimo, da v obdobju pred dobrimi 8000 leti prevladuje pelod bukve, kar je glede na današnjo vegetacijo presenetljivo in odpira provokativno vprašanje kako, po tisočletjih človekovega pritiska, sploh lahko vemo, kaj je 'potencialna naravna vegetacija' nižinske Bele krajine (hrastovo-gabrov ali bukov gozd?).

Glavni viri

- Andrič, M. 2007, Holocene vegetation development in Bela krajina (Slovenia) and the impact of first farmers on the landscape, *The Holocene* 17 (6), 763–776.
- Andrič, M., B. Kroflič, M. J. Toman, N. Ogrinc, T. Dolenec, M. Dobnikar in B. Čermelj, 2008. Late quaternary vegetation and hydrological change at Ljubljansko barje (Slovenia), *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 270, 150–165.
- Andrič, M. in K. J. Willis, 2003. The phytogeographical regions of Slovenia: a consequence of natural environmental variation or prehistoric human activity? *Journal of ecology* 91, 807–821.
- Culiberg, M. 1991, Lateglacial vegetation in Slovenia. Kasnoglacialna vegetacija v Sloveniji, *Dela SAZU* IV, 29, Ljubljana, SAZU.
- Šercelj, A. 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji, *Dela SAZU* IV, 35, Ljubljana, SAZU.

Zabeležka:

Zgodovinski pregled dinamike vrstne sestave in abundance megafavne v holocenu

Matija Stergar

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

matija.stergar@bf.uni-lj.si

V zadnjih desetletjih je postal pojem »z okoljem številčno usklajenih populacij živali« eden od osrednjih postulatov gospodarjenja z gozdom ter upravljanja s prostoživečimi živalmi. Slednje velja tako za prostoživeče parkljarje kot tudi za velike zveri. Glede na različne vloge, ki jih omenjeni skupini opravljata v okolju, pa se predstave o »usklajenih populacijah« še danes razlikujejo celo med strokovnjaki in upravljavci. Za referenco pri postavljanju ciljev upravljanja z gozdom in prostoživečimi živalmi nam lahko služijo relacije vegetacija-rastlinojedci-plenilci kot so obstajale pred začetkom intenzivnih vplivov človeka na okolje. Primerno obdobje za preučevanje »referenčnega stanja« je obdobje holocena, ko podnebje in naravna vegetacija nista bila močno različna od današnjih. Po drugi strani nas zanima dinamika populacij živali v obdobju preteklih intenzivnih človekovih posegov v okolje, saj je današnje stanje populacij in okolja deloma odraz tega poseganja. V prispevku podajam pregled zastopanosti in populacijske dinamike nekaterih prostoživečih parkljarjev in velikih zveri na območju Slovenije za obdobje holocena pa do današnjih dni.

Na prehodu pleistocena v holocen, pred 10.000 – 12.000 leti, se je končalo obdobje ledenih dob, podnebje se je otoplilo, razširili so se gozdovi. To je prineslo veliko sprememb v sestavi favne. Pri nas je v tem času izumrlo več vrst sesalcev (npr. jamski medved, jamski lev, jamska hijena, stepni bizon, mamut). Mejo pleistocen/holocen sta pri nas morda preživela orjaški in severni jelen, vendar v kasnejših obdobjih holocena pri nas nista bila več prisotna. Nekatere vrste, med njimi gams in kozorog, so se pomaknile v višje predele. Na podlagi paleontoloških spoznanj, t.j. najdb ostankov kosti in zob, so bili stalni predstavniki naše holocenske sesalske mega- in makrofavne: tur, evropski bizon ali zober, los, maral (samo stari holocen), navadni jelen, divja svinja, srna, rjavi medved, volk in ris. Rekonstrukcija gostot živalskih vrst za takratno obdobje je iz več razlogov nemogoča: a) najdišča so naključna in razmeroma redka, b) zaradi manj pogoste uporabe jam se je ohranilo manj ostankov (na prostem hitreje propadejo), c) nekateri ostanki niso bili primerno obravnavani, ponekod so se zamešali z ostanki iz drugih obdobj ali so bili izgubljeni, d) najdeni ostanki so praviloma ostanki lova oz. »kuhinjski ostanki«, zato bolje nakazujejo, kaj so ljudje lovili, kot pa dejansko zastopanost vrst v okolju. Kljub temu lahko na podlagi pogostnosti ostankov posameznih vrst v posameznih najdiščih, medvrstnih razmerij ter količinskega razmerja glede na ostanke domačih živali, pridemo do nekaterih uporabnih zaključkov.

Od trinajstih holocenskih paleontoloških najdišč, kolikor sem jih zasledil v literaturi, je v enajstih ostankov divjih živali vsaj toliko ali več kot ostankov domačih živali. To nakazuje, da je skozi celotno obdobje holocena lov bil pomembna in energetsko upravičljiva človekova dejavnost – človek je bolje znal, ali pa se mu je bolj splačalo loviti divje živali kot pa gojiti domače, zato lahko sklepamo, da so bile divje živali dovolj obilno prisotne. Le v bronasti dobi, ki se začne okvirno 3000 let BC, imajo nekatere najdbe večji delež domačih živali. Med najdišči prevladujejo ostanki koliščarske kulture Ljubljanskega barja (n=8), dve najdišči sta na Primorskem in tri na Kočevsko-dolenjskem območju. Ugotovitev o splošno prevladujočem deležu divjih živali nad domačimi je konsistentna na celem območju, ki ga zajemajo najdišča. V devetih najdiščih avtorji navajajo medvrstna razmerja. Med temi v šestih največje število najdenih ostankov pripada navadnemu jelenu, ki mu navadno sledi divji prašič. V treh najdiščih prevladuje divji prašič, jelen pa je na drugem mestu. Srna se pojavi v osmih od devetih najdišč, vendar je njen delež znatno manjši v primerjavi z jelenom in divjim prašičem. Razmeroma pogosto prisoten je tudi los, ki ima v nekaterih najdiščih nezanemarljiv delež. Maral, tur in zober so redkeje in manj obilno zastopani. Med predstavniki velikih zveri prednjači medved, sledi mu volk, medtem ko je ris najskromneje zastopan (preglednica 1).

Na tej osnovi lahko sklepamo, da je bil navadni jelen v holocenu ne samo lovno priljubljena, temveč tudi najbolj zastopana vrsta naše sesalske mega- oz. makrofavne. Enako potrjujejo tudi podatki iz širšega evropskega prostora, ne nazadnje od tod tudi izraz »jelenova doba« za obdobje neolitika (mlajša kamena doba) v Evropi. Tudi za divjega prašiča in srno lahko iz prikazanih podatkov sklepamo, da sta bila povsod prisotni vrsti. Podobno najbrž velja za ostale vrste, vendar so bile le-te najbrž v manjši meri predmet lova. To še posebej velja za velike zveri, ki so jih ljudje lovili najbrž zgolj občasno zaradi krzna ali obrednih razlogov (Rakovec, 1973; Pohar, 1991).

Preglednica 1: Deleži prostoživečih parkljarjev in velikih zveri v holocenskih najdiščih v Sloveniji (manjkajoče deleže predstavljajo ostale divje in domače živali)

	Notranje gorice	Črmljka pri Šembijah	Breg pri Škofljici	Mala Triglavica pri Divači	Lukenjska jama pri Novem mestu	Mali Otavnik pri Bistri	Resnikov prekop pri Igu	Zalog pri Verdu	Črešnja pri Bistri
navadni jelen	22-27 %	14 %	66 %	64 %	17 %	52 %	23 %	62 %	31 %
divji prašič	22-27 %	32 %	11 %	15 %	18 %	6 %	31 %*	29 %	
srna	13-14 %	14 %	4 %	5 %		1,4 %	7 %	2 %	23 %
los			5 %	0,3 %	1 %	8 %	20 %		
maral				5 %					
tur	2 %			0,3 %		3 %		3 %*	
zober			3 %	0,5 %	1 %			0,2 %	
rjavi medved			5 %		5 %	6 %	1,6 %	0,4 %	
volk	6 %			1 %	3 %				
ris		3 %			1 %				

*določen je bil samo rod, del ostankov lahko pripada tudi domačemu prašiču oz. govedu

Podatki o prisotnosti obravnavanih vrst na naših tleh v starem in srednjem veku so pičili. Los, tur in zober so bili pri nas prisotni vsaj še v drugi polovici prvega tisočletja, vendar so izumrli domnevno še v srednjem veku. O razširjenosti in pogostnosti ostalih vrst vemo zelo malo. Deloma lahko na razširjenost vrst sklepamo na podlagi prostorske razporeditve iz njih izhajajočih zemljepisnih imen, katerih nastanek lahko zaradi poseljevanja prostora in razvoja jezika pripišemo povečini tistemu času. Tako lahko sklepamo, da je jelenjad poseljevala prostor podobno kot danes. Na enaki osnovi sklepamo, da je medved poseljeval skoraj celo območje Slovenije, razen Ljubljanske kotline in severovzhodne Štajerske ter Prekmurja. Enako velja za volka, medtem ko je prisotnost zemljepisnih imen, ki se nanašajo na risa zelo redka. Seveda so poimenovanja po živalih razen s prisotnostjo povezana tudi z njihovo karizmatičnostjo in opaznostjo. Prvi pisni viri, ki se nanašajo na divjad, segajo v 16. stoletje. Iz takratnih lovskih redov je na primer razvidno, da je bila jelenjad pri nas pogosta vrsta, zakonodaja iz 16. in 17. stoletja ji določa lovno dobo in celo omenja določila, ki se nanašajo na škode po jelenjadi. Valvasor pogosto omenja jelenjad, divjega prašiča in medveda, medtem ko je srnjad redkeje omenjena, kar pa je lahko tudi posledica manjšega lovnega interesa zanjo. Na splošno lahko sklepamo, da je bila prisotnost in pogostnost prostoživečih parkljarjev in velikih zveri v starem, srednjem in začetku novega veka, pred velikimi posegi človeka v prostor, bolj ali manj konstantna, vrste so bile skladno s habitatno primernostjo prostora razširjene po celotnem območju današnje Slovenije.

Z obdobjem intenzivnih človekovih posegov v okolje in neposredno v populacije divjadi, so se pričela tudi znatna nihanja v populacijski dinamiki vrst. Pomembni procesi in dogodki, ki so od 18. stoletja naprej vplivali na populacijsko dinamiko obravnavanih vrst so bili: zaraščanje kmetijskih površin, intenziviranje gospodarjenja z gozdovi, načrtno zatiranje velikih zveri, prekomerni lov parkljaste divjadi, fragmentiranje prostora, svetovni vojni, naseljevanje vrst, urejanje lovske zakonodaje, načrtno gospodarjenje z vrstami in varovanje nekaterih vrst (Adamič, 1989).

Jelenjad je bila v 17. stol. pri nas močno zastopana. Zaradi povzročanja škod je bil izdan odlok o zmanjšanju njene številčnosti. Kljub temu je bila do leta 1848 povsod prisotna. Tega leta je lovna pravica prešla na ljudstvo in začeli so se pogromi jelenjadi. Do leta 1890 je bila jelenjad na območju Slovenije skoraj iztrebljena. Na prehodu 19. v 20. stoletje je bila ponovno naseljena na več mestih po Sloveniji. V 20. stoletju se je jelenjad postopoma začela ponovno širiti po Sloveniji, njene gostote so se povečevale. V 70-ih oz. 80-ih letih 20. stoletja so bile njene gostote v primerjavi z gostotami sredi 19. stoletja (Kočevska) oz. na začetku 20. stoletja (Snežnik) tudi za dva velikostna razreda višje. Posledica je bilo oteženo ali celo onemogočeno izpolnjevanje gozdnogospodarskih ciljev, čemur so sledile redukcije gostot tudi do 50 %. Prostorsko širjenje jelenjadi se nadaljuje tudi danes, njegov obseg pa je odvisen od omejevanja človeka.

Srnjad je bila pri nas prisotna celotno obdobje, vendar je bila v dinarskem svetu Slovenije do leta 1848 skromneje zastopana kot jelenjad. Po tem letu je pod močnim pritiskom lova gostota srnjadi še upadla, vendar lahko na podlagi podatkov o odvzemu sklepamo, da je že kmalu po letu 1850 začela ponovno naraščati, kar je sovpadalo z intenzivnim uničevanjem volkov. Izrazit porast gostot je bilo zaznati na prehodu 19. v 20. stoletje, kar je predvsem posledica odpiranja gozdov in dviga prehranske nosilne zmogljivosti okolja. Po 2. svetovni vojni so se zaradi zaraščanja na visokem krasu razmere za srnjad slabšale, čemur je sledil upad gostot. To je bilo še posebej značilno za Kočevsko. V nekaterih drugih predelih (Kras slovenskega primorja) se je gostota v tem obdobju povečevala.

Medved je bil že od leta 1890 deležen določene stopnje varovanja. Okrog leta 1900 je bila gostota medvedov ocenjena na 30-40 osebkov. Leta 1935 so medveda v delu Slovenije prepovedali loviti in pred drugo svetovno vojno je bila njegova številčnost ocenjena že na 60-80 osebkov. Varovali so ga tudi zakoni iz v letih 1945-1976. V 80-ih letih prejšnjega stoletja je bila njegova številčnost po oceni LZS 250-320. Današnja populacija medvedov v Sloveniji šteje 400-450 osebkov.

Volk je bil na našem ozemlju od sredine 18. stoletja sistematično preganjan in na prehodu 19. v 20. stoletje skoraj iztrebljen. V tem obdobju prenehajo izplačevanje nagrad za pokončane volke in do konca 1. svetovne vojne si volk številčno opomore, vendar že leta 1923 v Kočevju ustanovijo »odbor za pokončevanje volkov«. Številčnost volka se ponovno nekoliko dvigne konec 2. svetovne vojne, ko se populacija tudi prostorsko razširi. Leta 1973 nehajo izplačevati nagrade za pokončanje volkov. Leta 1974 ga zaščiti GL Medved, 1976 GL Jelen-Snežnik, 1990 LZS, leta 1993 pa postane z zakonom zavarovana vrsta. Groba ocena današnje številčnosti volka v Sloveniji znaša 50-100 osebkov. Zanimivo je, da je v letih 1875-1880 odstrel znašal povprečno 20 volkov na leto, v manjšem obsegu pa se je nadaljeval tudi naslednja leta. Iz tega lahko sklepamo, da je bila takratna številčnost volkov v Sloveniji verjetno večja od današnje.

Tudi risa so v Avstriji sistematično uničevali od sredine 18. stoletja. Poleg lova ga je ogrožalo tudi fragmentiranje prostora in upad plenskih vrst. V začetku 20. stoletja je bil ris pri nas iztrebljen. Ponovno je bil naseljen leta 1973. Kljub temu, da je bila to ena najuspešnejših naselitev vrste, je ris danes ponovno ogrožen.

Podatki o prisotnosti danes prisotnih temeljnih vrst rastlinojedih parkljarjev in velikih zveri od začetka holocena pa do danes kažejo, da so bile vrste pri nas do močnejših vplivov človeka neprekinjeno prisotne celotno obdobje. Glede na pomen v lovu in na osnovi drugih indikatorjev sklepamo, da so bile prisotne v znatnem številu. Slednje še posebej velja za rastlinojede parkljarje. Močne redukcije gostot so bile posledica človekovih posegov v populacije in njihovo okolje. V obdobju, ko je potekalo pomlajevanje današnjih odraslih sestojev v Dinaridih, so bile gostote parkljarjev na tem območju najbrž najnižje v zadnjih 10.000 letih. Takratno razmerje med rastlinojedimi parkljarji in okoljem zato ne moremo smatrati za referenčno. Vpogled v preteklo dinamiko obravnavanih vrst nam lahko služi kot ena izmed opornih točk pri presojanju o okolju primerni višini populacij.

Glavni viri:

- Adamič, M. 1989. Dinamika populacij parkljaste divjadi v Sloveniji. V: Košir B. (ur.). Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. Strokovna in znanstvena dela 101. Ljubljana, BF, VTOZD za gozdarstvo in inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 7-27.
- Pohar, V. 1991. Poznoglacialna sesalska favna s Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, VTOZD – Montanistika: 108 str.
- Rakovec, I. 1973. Razvoj kvartarne sesalske favne v Sloveniji. Arheološki vestnik – Acta archaeologica XXIV: 225-270.

Zabeležka:

Vloge velikih rastlinojedcev v ekosistemih

prof. dr. Ivan Kos

Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

ivan.kos@bf.uni-lj.si

Razvoj ekosistemov na Zemlji je usmerjen v razvoj številnih vrst, ki s svojo aktivnostjo pogojujejo nekatere bistvene značilnosti ekosistemov. Med temi je nedvomno zelo pomembno izhodišče, da so ekosistemi informacijsko izredno bogati, samokontrolni in dinamični. Prav visoka stopnja biodiverzitete je tista lastnost, ki ima za posledico trajnost, stabilnost oz. celo pogojuje obstoj ekosistema (Bengtsson 1998). V različnih kopenskih sistemih se je zato v različnih zgodovinskih obdobjih razvila vrstno bogata skupina rastlinojedov, ki ključno sodeluje pri različnih ekosistemskih procesih. Rastlinojede zaradi metodologije dela pogosto delimo na male in velike. Pri tem imamo v mislih tako telesno velikost kakor tudi neko taksonomsko opredelitev. V kopenskih ekosistemih so veliki rastlinojedi predvsem predstavniki kopitarjev (Ungulata).

Vsak osebek v svojem okolju s svojo aktivnostjo vpliva na stanje različnih okoljskih dejavnikov. Življenje brez vpliva ni možno. Zaradi tega sploh prihaja do poudarjenega evolucijskega razvoja v smer raznolikosti, ki se izraža tako z raznolikostjo posameznih osebkov kakor tudi z raznolikostjo na nivoju vrst. Z razvojem kompleksnosti organizmov prihaja do vzpostavitve spreminjanja okolja, ki ima za posledico izgradnje dinamičnega, a vendar razmeroma stabilnega okolja. Zaradi počasnega genetskega in tudi fenotipskega prilagajanja je prav razmeroma stabilno okolje ključno za obstoj posameznih vrst. Če se tega zavedamo, lahko tudi razumemo pomen bivanja različnih organizmov v sistemu. Prav zaradi medsebojne informacijske povezanosti organizmi različnih vrst ustvarjajo kompleks bitij v določenem okolju ki delujejo kot sistem.

Pri osebkih iste vrste (populacije) lahko prepoznamo skupne genetske (in fenotipske) značilnosti. Genetsko ozadje fenotipskih znakov, aktivnosti in vpliva organizmov v okolju se je oblikovalo v procesu evolucije skozi dolgo zgodovinsko obdobje. Prav ta filogenetska sled je bistvena komponenta ekološke niše, ki jo definira vsaka vrsta in ima za posledico njeno specifično vlogo v okolju (Tarman 1992). Seveda ima človek pri razumevanju te vloge težave, saj svoje okolje zaznavamo z našimi subjektivnimi čutili, informacije iz okolja pa subjektivno z našimi nevronskimi mrežami obdelamo. Pri empiričnem raziskovanju pa želimo vlogo vrste objektivno zaznati ter logično interpretirati. Pri uporabi teh spoznanj pa se moramo istočasno tudi zavedati, da je pri tem naš pristop redukcionističen in nam lahko onemogoči celovito razumevanje delovanja ekosistema.

Veliki rastlinojedi praviloma puščajo nekatere sledi svoje aktivnosti zelo opazne človeškemu zaznavanju

Človek že od neolitika pomembno sooblikuje kopno Zemlje z gojenjem velikih rastlinojedov. Pri tem smo pridobili številne izkušnje in spoznanja. Odprta krajina, ki jo človek vzdržuje z rejo velikih rastlinojedov (več kot 50 % kopnine) v izjemnih gostotah postaja običajen del neurbane krajine (Gordon 2006). Pogosto nas pri razumevanju vpliva velikih rastlinojedov to zavede, saj pozabljamo, da so naravne značilnosti rastlinojedov v kopenskih okoljih precej drugačne. Izkušnje iz velikih (prevelikih) in stalnih lokalnih gostot nas zavajajo pri predstavah o vplivu oz. vlogi velikih rastlinojedcev v naravnih oz. sonaravnih ekosistemih. Zato nekatere vplive zelo izpostavljamo, nekatere pa so zaradi tega podcenjene ali pa celo prezrte. Za razumevanje celovite vloge in vpliva velikih rastlinojedov naj v nadaljevanju osvetlimo nekatere vidike vloge velikih rastlinojedcev v ekosistemih s poudarkom na gozdnih ekosistemih.

Veliki rastlinojedi so glavni akterji oblikovanja ekosistemov in njihovega delovanja saj pomembno vplivajo na vrstno strukturo, kroženje snovi, strukturo tal, neto primarno produkcijo ter na požarni režim. S svojo aktivnostjo vplivajo na obstoj zdravih ekosistemov. Kaj pomeni zdrav ekosistem? Antropogeni pogled na ekosistem lahko definiramo kot (Gordon 2006):

1. Sistem z ustreznimi funkcijami (učinkovito kroženje snovi, ustrezno vodno bilanco), hrano in prostor za živali, mikroorganizme in druge organizme, z izraženimi vsemi ekosistemskimi potenciali na večjem območju
2. Sistem, ki omogoča uspevanje viabilnih populacij rastlinskih, živalskih in mikrobnih vrst na ustreznem območju

in v daljšem časovnem obdobju

3. Zadovoljevanje človeka v daljšem časovnem obdobju s potrebnimi dobrinami (materialnimi, estetskimi in duhovnimi) s stalnim zanimanjem za krajino

Vpliv na vrstno strukturo

Veliki rastlinojedi zmerno klimatskih gozdov so mobilni sesalci z maso od 15 kg (srnjad) pa vse do 1000 kg (bizon). Telesna raznolikost je pomembna diferenciacija, ki vpliva na selektivnost glede prehranjevanja in izbire življenjskega prostora. Zato je že vpetost posamezne vrste v prehranjevalne verige vrstno specifična. Večja kot je razlika v izbiri rastlinskih vrst, večja je razlika v preferenci do posamezne rastlinske vrste. Zaradi tega prihaja do selektivnega plenjenja rastlin in vrstno specifičnega vpliva na izbrano rastlinsko vrsto. Selektivna paša nekaterih rastlinskih vrst ima pomemben vpliv na medsebojna razmerja rastlinskih in drugih živalskih vrst. V rastlinski združbi je kompetitivno izključevanje pogosto razmerje med vrstami določenega območja. Selektivna paša omogoča obstoj kompetitivno slabših rastlinskih vrst, kar pozitivno vpliva na beta diverzitetu (Beecham 2001). V kaskadnem učinku se bogatejša rastlinska združba izraža v bogatejši sestavi tako živalskih kakor tudi mikrobnih združb (Niwa, Mariani et al. 2011).

Pomemben vpliv na vrstno sestavo in diverzitetu imajo veliki rastlinojedi tudi s prenašanjem semen (zoohorija) (Couvreur, Verheyen et al. 2008). Le to je zaradi načina dnevne in sezone aktivnosti lahko na krajše ali daljše razdalje. Semena prenašajo bodisi z iztrebljanjem neprebavljenih semen (endozoohorija), ali pa se le ta prenašajo na površini – dlakah (epizoohorija). V mozaično razporejenih razmeroma kratkotrajnih odprtih fazah v gozdnem prostoru je prav uspešna kolonizacija ključna za obstoj heliofilnih zeliščnih rastlinskih vrst (Vera 2006).

Vpliv na kroženje snovi, razporeditev nutrientov in strukturo tal

Obžiranje rastlin ter kasnejše iztrebljanje oz. uriniranje pomembno vplivajo na časovno in prostorsko razporeditev nutrientov (Kos, neobjavljeno, Frank 2006). Rastlinojedi z ustrezno razvitim žvekalnim zobovjem mehansko zdrobijo razmeroma kompaktne in z zaščitnimi tkivi večje rastlinske dele. Z inkubacijo mikroorganizmov v prebavnem traktu postane tako vsebina iztrebkov vrstno specifičen substrat, ki je na voljo dekompozitorjem. S hitro razgradnjo organske snovi se pospešuje kroženje ključnih bio elementov (P, N, K, S, Ca in drugih). V naravnih razmerah se rastlinojedci prehranjujejo na drugih mestih kot počivajo. Zaradi povečane defekacije po počivanju prihaja do horizontalnega in vertikalnega prenosa nutrientov. To spreminja koncentracije dostopnih nutrientov in povečuje bioprodukcijo sistema ter prostorsko razporeditev različnih rastlinskih vrst. Pojavljanje iztrebkov vpliva na prisotnost in aktivnost talnih živali, ki imajo ključno vlogo pri razvoju in značilnostih tal.

Veliki sesalci že od nekdaj gazijo po tleh. Hoja težkih živali z razmeroma malo kontaktno površino pušča opazne sledi. Ob odstranjevanju listja in odkrivanju tal nastajajo ugodne razmere za začetno rast nekaterih rastlin, predvsem tistih z majhno količino rezervnih snovi v semenu. Tako se tu pogosto pojavljajo različne metuljnice (npr. bela detelja), ki podobno kot cianobakterije s fiksacijo zračnega dušika pomembno povečujejo primarno produkcijo (Hobbs 2006). Pri mehanskem mešanju tal imajo posebno vlogo prašiči, ki za prehranjevanje obračajo zgornje talne horizonte. Pomembno je tudi kaluženje in kopanje kotanj, saj so to pomembna okolja za nekatere vodne živali. Kaluže s svojim vodnim režimom oblikujejo tudi pogoje za rast nekaterih vlagoljubnih vrst npr. vrb (Thomas in Packham, 2007).

Vpliv na požarni režim

Veliki rastlinojedi z konzumacijo rastlinskega materiala zmanjšujejo količino suhe, odmrle rastlinske mase ter s tem zmanjšujejo verjetnost nastanka in obseg požara (Hobbs 2006).

Vpliv na produktivnost

S pašo in obžiranjem, gaženjem, iztrebljanjem, uriniranjem in prenašanjem semen vplivajo veliki rastlinojedci na povečevanje produktivnosti. Z obžiranjem mladih rastlin povečujejo vegetativno razraščanje, medtem ko starejše rastline vlagajo snov in energijo v produkcijo semen. Z zmernim obžiranjem vzdržujejo rastline v mlaših razvojnih oblikah, kar pozitivno vpliva na bioprodukcijo. Seveda pa neustrezno ali preveč intenzivno obžiranje lahko povzroči zmanjšano rast oz. rastlino celo ubijejo. V nekaterih gozdovih z obžiranjem produktivnih rastlin ustvarjajo razmere za rast počasneje rastočih ter s tem upočasnjujejo kroženje snovi, kar povečuje biotsko sorpcijo in zmanjšuje izgube nutrientov iz ekosistema (Pastor in drugi 2006).

Vpliv na genetsko strukturo drugih vrst

Pomembna vloga posamezne vrste je povezana s selekcijo določenih fenotipskih lastnosti vrst, ki so z njo v interakciji. Gre za razmeroma slabo poznane interakcije, ki pa so sicer predvsem na relaciji rastlinojedi – rastlina v nekaterih primerih razmeroma dobro poznane. Razvoj številnih lastnosti (strategija rasti, razmnoževanje, zaščitne snovi) kažejo na evolucijsko soodvisnost posameznih vrst v ekosistemu. V tem tudi najdemo ključne razloge za manjšo občutljivost zdravih ekosistemov na vdor invazivnih vrst. Odsotnost koevolucijske vrste lahko z usmerjeno selekcijo hitro spreminja lastnosti in še dodatno povečuje občutljivost okrnjenega ekosistema.

Glavni viri

- Bengtsson J. (1998): "Which species? What kind of diversity? Which ecosystem function?" *Applied Soil Ecology* Vol.10.
- Beecham, J. A. (2001). "Towards a cognitive niche: divergent foraging strategies resulting from limited cognitive ability of foraging herbivores in a spatially complex environment." *Biosystems* 61(1): 55-68.
- Couvreux, M., K. Verheyen, et al. (2008). "Epizoochory by large herbivores: merging data with models." *Basic and Applied Ecology* 9(3): 204-212.
- Danell, K.; Duncan, P.; Bergström, R.; Pastor, J. (eds.) (2006): *Large Herbivore Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press 2006. 506pp.
- Loeuille, N., M. Loreau, et al. (2002). "Consequences of Plant-Herbivore Coevolution on the Dynamics and Functioning of Ecosystems." *Journal of Theoretical Biology* 217(3): 369-381.
- Niwa, S., L. Mariani, et al. (2011). "Early-stage impacts of sika deer on structure and function of the soil microbial food webs in a temperate forest: A large-scale experiment." *Forest Ecology and Management* 261(3): 391-399.
- Tarman, K. (1992). *Osnove ekologije in ekologija živali*. - DZS, Ljubljana.

Zabeležka:

predstavljata limitirajoč faktor za jelenjad oz. srnjad (Okarma *et al.* 1997, Jedrzejewski *et al.* 2002). Opažanja iz Poljske so npr. pokazala, da risi držijo populacijo srnjadi pod nosilno kapaciteto okolja in sicer na ravni gostote, ki vodi do največje absolutne produkcije (Jedrzejewska & Jedrzejewski 1998). V splošnem je limitirajoč učinek bolj izražen pri populacijah divjadi, ki so zaradi drugih dejavnikov (običajno odstrela) pod nosilno kapaciteto okolja, medtem ko je pri višjih gostotah plena (t.j. blizu nosilne kapacitete) vpliv plenilcev na številčnost plena praktično zanemarljiv (Ballard *et al.* 2001).

Poleg samega vpliva na številčnost plena pa ima plenjenje še mnogo drugih posledic, ki so večinoma še pomembnejše. Tako veliki plenilci npr. vplivajo na spolno in starostno strukturo populacij plena, njihovo vedenje, fizično stanje, zaparazitiranost, genetske značilnosti in evolucijo. Vplivi plenjenja pa niso omejeni le na plen, ampak preko lova plenilci posredno vplivajo tudi na druge nivoje ekosistema preko t.i. trofičnih kaskad (npr. vplivi plenjenja rastlinojedcev se pogosto odražajo na vegetaciji) in pogosto na celotno biotsko pestrost območja ter na ekosistemске storitve, ki jih naravno okolje nudi človeku. Raziskave tudi kažejo, da je sistem precej bolj stabilen, če so v njem prisotni veliki plenilci, pri čemer je stabilnost sistema večja, če je hkrati prisotnih več vrst plenilcev (Andersen *et al.* 2006, Estes *et al.* 2011). Medtem ko so veliki plenilci razvili visoko stopnjo samoregulacije preko raznih znotrajvrstnih interakcij (npr. teritorialnosti), so pri velikih rastlinojedcih samoregulacijski mehanizmi precej slabše razviti. V okolju brez plenilcev se gostota rastlinojedcev začne omejevatí šele v bližini nosilne kapacitete, kar pogosto vodi v močne poraste preko zmogljivosti okolja in posledična močna nihanja v njihovi številčnosti in vplivu na vegetacijo, kar destabilizira celoten ekosistem.

V naravi je delovanje večine organizmov podvrženo varovanju z energijo. Zato se tudi veliki plenilci pri plenjenju osredotočijo na tiste osebké, ki jih je lažje ujeti. To so npr. mladiči, ostareli osebki, shirane, poškodovane, bolne in zaparazitirane živali ter osebki z nenormalnim vedenjem. Zaradi tega mnogi plenilci pomembno prispevajo k naravni selekciji plenskih vrst. Čeprav je vpliv na posamezen osebek, ki ga plenilec ubije izrazit negativen, je vpliv plenilcev na populacijo plena pogosto pozitiven, saj ohranjajo populacijo v ugodnem zdravstvenem stanju, preprečujejo širjenje bolezni, zaradi odstranjevanja dela populacije pa se poveča preživetje in reprodukcija preživelih osebkov plenske vrste (Wilmers & Getz 2004). Plenjenje plenilcev pa ni vedno omejeno le na obnemogle osebké in neredko uplenijo tudi popolnoma zdrave živali. Selekcija se v splošnem poveča z večjim deležem šibkejših posameznikov v populaciji in pri plenilcih, ki pogosto lovijo s pogonom, kot npr. volkovi (Gervasi *et al.* 2011). Na stopnjo selekcije vplivajo tudi mnogi drugi dejavniki, kot so npr. habitatne značilnosti in razlika v velikost plena in plenilcev. Tako je npr. pri jelenjadi opaziti večji selekcijo pri plenjenju manjšega plenilca, ki sicer lovi iz zasede (risa) kot pri volku (Okarma 1984, Krofel 2006). V splošnem velja, da čim težje je ujeti plen in čim nižji je lovni uspeh, tem izrazitejša bo selekcija šibkejših posameznikov (Temple 1987).

Pri plenilcih, ki lovijo velik plen, je plenjenje pogosto osredotočeno na manjše živali, torej predvsem mladiče in samice. To je bilo npr. dokaj izrazito pri najdenih ostankih jelenjadi, ki so jo uplenili volkovi na Snežniku, kjer so večino plena predstavljale netrofejne živali (Adamič & Berce 1995). Demografska struktura uplenjenih živali je precej pomembna, saj tudi če število uplenjenih živali ostaja enako, so lahko učinki plenjenja zelo različni, če se spremeni njihova starostna in spolna struktura (Gervasi *et al.* 2011). V splošnem ima na populacijsko dinamiko plena najmanjši vpliv plenjenje mladičev, največji pa plenjenje odraslih samic. V zmernih klimatih ima pomemben vpliv na strukturo uplenjenih živali prisotnost snežne odeje, zaradi katere se lahko precej poveča tudi stopnja plenjenja in izboljša lovni uspeh (Huggard 1993, Mech *et al.* 2001).

Verjetno največji pomen prisotnosti plenilcev pa ima njihov vpliv na vedenje plena. Vedno več raziskav namreč kaže, da so učinki plenjenja na vedenje plena pomembnejši od samega ubijanja posameznih osebkov (npr. Beckerman *et al.* 1997, Preisser *et al.* 2005). Ob prisotnosti velikih plenilcev divjad postane bolj previdna, zmanjša se objedanje, zmanjša se velikost čred in njihovi premiki, spremeni se raba prostora in živali postanejo bolj enakomerno razporejene v prostoru (Creel & Winnie 2005). Plenilci tako tudi preprečujejo preveliko koncentriranje rastlinojedcev na določenih mestih in s tem omejujejo negativne vplive na vegetacijo. Za vegetacijo so ti vplivi na prostorsko razporeditev rastlinojedcev lahko celo pomembnejši od njihove številčnosti (Beschta & Ripple 2011). Prisotnost plenilcev je tudi ključna za popoln razvoj naravnega vedenja pri divjadi, saj od odsotnosti plenilcev, ko je divjad podvržena predvsem odstrelu, njeno vedenje postopoma postaja naivno in vedno bolj podobno vedenju udomačenih živali (Mysterud 2010).

Veliki plenilci preko plenjenja velikih rastlinojedcev in kontrole manjših zveri ključno vplivajo na sestavo celotnih združb in delovanje ekosistemov. To postane najbolj očitno, ko veliki plenilci iz nekega območja popolno izginejo (navadno zaradi delovanja človeka), ali pa se tja ponovno vrnejo. Slednje je bilo verjetno najboljše dokumentirano na širšem območju Skalnega gorovja v Severni Ameriki, ki so ga pred okoli 15 leti po mnogih desetletjih odsotnosti ponovno naselili volkovi (preko imigracije iz severnih predelov in ponovnih naselitev s pomočjo človeka). Ker so druge značilnosti okolja ostale bolj ali manj nespremenjene, je ta dogodek predstavljal nekakšen naravni poskus, ki je raziskovalcem omogočil, da so testirali, kakšne učinke ima odsotnost/prisotnost plenilca v ekosistemu. Ob vrnitvi volkov so najprej opazili spremembe pri jelenjadi, ki je spremenila svoje vedenje in razporeditev v prostoru, večinoma pa so se zmanjšale tudi njihove gostote (Fortin *et al.* 2005, Hebblewhite *et al.* 2005). Posledično so se spremenili vzorci objedanja vegetacije,

zaradi česar so se med drugim v okolje začele vračati nekatere drevesne vrste, ki so pred tem skoraj izginile (npr. trepetlika, vrbe; Beschta & Ripple 2009). To je sprožilo nadaljnjo kaskado efektov, saj so opazili porast v številu vrst in številčnosti ptic pevk, zaraščanje z vrbami, pa je omogočilo tudi vrnitev bobrov, ki so potem z gradnjo jezov ustvarjali nova mokrišča in vodne habitate in še dodatno povečali biotsko pestrost območja (Hebblewhite *et al.* 2005). Pomembne spremembe so opazili tudi v dostopnosti mrhovine, ki je bila pred vrnitvijo volkov mrhovinarjem na voljo večinoma le nekaterih delih leta – predvsem v času lovne dobe (v obliki ostankov odstreljenih živali, ki jih lovci večinoma iztrebijo na mestu odstrela) in konec hudih zime ob večjih poginih (Wilmers & Getz 2004). Zaradi plenjenja volkov je postala mrhovina v obliki ostankov plena dostopna skozi vse leto, kar je imelo pozitivne učinke za mnoge vrste mrhovinarjev, kot so medvedi, orli, krokarji in številni nevretenčarji. Pomemben učinek prisotnosti volkov je bila tudi kontrola manjših zveri, predvsem kojotov. Zaradi izogibanja volkovom in tudi neposrednega plenjenja, so se gostote kojotov zmanjšale, kar je imelo pozitivne učinke na nekatere manjše plenske vrste. Tako so na primer opazili, da si je opomogla populacija ogroženih vilorogov, ki so jih pred tem preko plenjenja mladičev omejevali številni kojoti (Barnowe-Meyer *et al.* 2010). Opazili so tudi porast v številu snežnih zajcev, ki so dalje glavni plen za ogroženega kanadskega risa (Ripple *et al.* 2011). Tako je prišlo do cele vrste velikih pozitivnih sprememb v okolju, glavni sprožilec vsega pa je bila vrnitev volkov.

Vprašanje, ki se postavlja, je, ali lahko človek z odstrelom v naravi nadomesti velike plenilce? Ljudje smo vsekakor zelo učinkoviti pri zmanjševanju in kontroliranju številčnosti velikih rastlinojedcev. Vendar kot je razvidno tudi iz zgornjega pregleda, je vpliv plenilcev na številčnost plena le majhen del vloge, ki jo veliki plenilci opravljajo v ekosistemu. Predvsem z vidika vpliva na vedenje divjadi se odstrel precej razlikuje od naravnega plenjenja s strani plenilcev. Ljudje smo v splošnem tudi precej slabši selektorji oziroma ima lahko naša selekcija preko odstrela trofejno najmočnejših živali ali že samo zaradi naključnih stranskih učinkov odstrela tudi izrazito negativne posledice (Coltman *et al.* 2003). Očitno obstajajo tudi precejšnje razlike med odstrelom in plenjenjem v učinkih na objedanje divjadi. Tako so na primer opazili, da se objedanje na najbolj priljubljenih drevesnih vrstah ni zmanjšalo niti ob močnem zmanjšanju številčnosti jelenjadi z odstrelom, nekaj let kasneje pa se je na istem območju ob vrnitvi volkov zaradi sprememb v vedenju in razporeditvi jelenjadi vegetacija očitno opomogla, čeprav je bila številčnost jelenjadi takrat celo 3-krat večja kot v času, ko so objedanje poskušali omejiti z intenzivnim odstrelom (Beschta & Ripple 2011).

V 20. stoletju je bilo ohranjanje velikih plenilcev povezano predvsem z etičnimi in estetskimi razlogi (Linnell *et al.* 2005). Zaradi mnogih opaženih pozitivnih učinkih, ki jih imajo veliki plenilci na ekološke procese, tudi v krajini, ki jo je človek že precej spremenil, pa postaja danes vračanje velikih plenilcev in njihovo trajnostno upravljanje eno izmed glavnih orodij ohranjanja narave in preprečevanje izgube biotske pestrosti (Borrvall & Ebenman 2006, Beschta & Ripple 2009, Hebblewhite & Smith 2010, Estes *et al.* 2011).

Glavni viri

- Adamič M., Berce M. 1995 Volk na Snežniško-javorniškem območju in njegov vpliv na populacije jelenjadi. V: Volk ne ogroža! Volk je ogrožen! Zbornik strokovnih prispevkov . . Adamič M. (ur.). (Volk ne ogroža! Volk je ogrožen! Zbornik strokovnih prispevkov . , Kočevje, Kočevski naravni park: 9-16
- Andersen R., Linnell J. D. C., Solberg E. J. 2006. The future role of large carnivores on terrestrial trophic interactions: the northern temperate view. V: Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation Danell K. in sod. (ur.). (Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation Cambridge, Cambridge University Press: 413-448
- Ballard W. B., Lutz D., Keegan T. W., Carpenter L. H., deVos J. C. 2001. Deer-predator relationships: a review of recent North American studies with emphasis on mule and black-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin*, 29, 1: 99-115
- Barnowe-Meyer K. K., White P. J., Davis T. L., Smith D. W., Crabtree R. L. in sod. 2010. Influences of wolves and high-elevation dispersion on reproductive success of pronghorn (*Antilocapra americana*). *Journal of Mammalogy*, 91, 3: 712-721
- Beckerman A. P., Uriarte M., Schmitz O. J. 1997. Experimental evidence for a behavior-mediated trophic cascade in a terrestrial food chain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94, 20: 10735-10738
- Beschta R. L., Ripple W. J. 2009. Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States. *Biological Conservation*, 142, 11: 2401-2414
- Borrvall C., Ebenman B. 2006. Early onset of secondary extinctions in ecological communities following the loss of top predators. *Ecology Letters*, 9, 4: 435-442
- Coltman D. W., O'Donoghue P., Jorgenson J. T., Hogg J. T., Strobeck C. in sod. 2003. Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. *Nature*, 426, 6967: 655-658
- Creel S., Winnie J. A. 2005. Responses of elk herd size to fine-scale spatial and temporal variation in the risk of predation by wolves. *Animal Behaviour*, 69, 1181-1189
- Estes J. A., Terborgh J., Brashares J. S., Power M. E., Berger J. in sod. 2011. Trophic Downgrading of Planet Earth. *Science*, 333,

6040: 301-306

- Fortin D., Beyer H. L., Boyce M. S., Smith D. W., Duchesne T. in sod. 2005. Wolves influence elk movements: Behavior shapes a trophic cascade in Yellowstone National Park. *Ecology*, 86, 5: 1320-1330
- Gervasi V., Nilsen E. B., Sand H., Panzacchi M., Rauset G. R. in sod. 2011. Predicting the potential demographic impact of predators on their prey: a comparative analysis of two carnivore–ungulate systems in Scandinavia. *Journal of Animal Ecology*, no-no
- Hebblewhite M., Smith D. W. 2010. Wolf community ecology: ecosystem effects of recovering wolves in Banff and Yellowstone national parks. V: *The world of wolves: new perspectives on ecology, behaviour and management*. Musiani M. in sod. (ur.). (The world of wolves: new perspectives on ecology, behaviour and management, Calgary, University of Calgary Press: 69- 120
- Hebblewhite M., White C. A., Nietvelt C. G., McKenzie J. A., Hurd T. E. in sod. 2005. Human activity mediates a trophic cascade caused by wolves. *Ecology*, 86, 8: 2135-2144
- Huggard D. J. 1993. Effect of Snow Depth on Predation and Scavenging by Gray Wolves. *Journal of Wildlife Management*, 57, 2: 382-388
- Jedrzejewska B., Jedrzejewski W. 1998. Predation in vertebrate communities: The Białowieża Primeval Forest as a case study. . (ur.) Heidelberg, Springer: 450 str.
- Jedrzejewski W., Schmidt K., Theuerkauf J., Jedrzejewska B., Selva N. in sod. 2002. Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Białowieża Primeval Forest (Poland). *Ecology*, 83, 5: 1341-1356
- Krebs C. J. 2001. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. . (ur.) San Francisco, Benjamin Cummings 695 str.
- Krofel M. 2006. Plenjenje in prehranjevanje evrazijskega risa (*Lynx lynx*) on območju Dinarskega krasa v Sloveniji. : Diplomsko naloga. (Univerza v Ljubljani). Ljubljana: 100 str.
- Linnell J. D. C., Promberger C., Boitani L., Swenson J. E., Breitenmoser U. in sod. 2005. The linkage between conservation strategies for large carnivores and biodiversity: the view from the “half-full” forests of Europe. . V: *Carnivorous animals and biodiversity: does conserving one save the other?* Ray J. C. in sod. (ur.). (Carnivorous animals and biodiversity: does conserving one save the other?, Washington, Island Press: 381-398
- Mech L. D., Smith D. W., Murphy K. M., MacNulty D. R. 2001. Winter severity and wolf predation on a formerly wolf-free elk herd. *Journal of Wildlife Management*, 65, 4: 998-1003
- Melis C., Basille M., Herfindal I., Linnell J. D. C., Odden J. in sod. 2010. Roe deer population growth and lynx predation along a gradient of environmental productivity and climate in Norway. *Ecoscience*, 17, 2: 166-174
- Mysterud A. 2010. Still walking on the wild side? Management actions as steps towards ‘semi-domestication’ of hunted ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 47, 4: 920-925
- Okarma H. 1984. The Physical Condition of Red Deer Falling a Prey to the Wolf and Lynx and Harvested in the Carpathian Mountains. *Acta Theriologica*, 29, 11-2: 283-290
- Okarma H. 1995. The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta Theriologica*, 40, 4: 335-386
- Okarma H., Jedrzejewski W., Schmidt K., Kowalczyk R., Jedrzejewska B. 1997. Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 42, 2: 203-224
- Preisser E. L., Bolnick D. I., Benard M. F. 2005. Scared to death? The effects of intimidation and consumption in predator–prey interactions. *Ecology*, 86, 2: 501-509
- Ripple W. J., Wirsing A. J., Beschta R. L., Buskirk S. W. 2011. Can restoring wolves aid in lynx recovery? *Wildlife Society Bulletin*, n/a-n/a
- Temple S. A. 1987. Do predators always capture substandard individuals disproportionately from prey populations? *Ecology*, 68, 3: 669-674
- Wilmers C. C., Getz W. M. 2004. Simulating the effects of wolf-elk population dynamics on resource flow to scavengers. *Ecological Modelling*, 177, 1-2: 193-208

Zabeležka:

Prehranski spekter in plenilske strategije plenjenja volka in risa v Dinaridih

Rok Černe

Zavod za gozdove Slovenije,

rok.cerne@zgs.gov.si

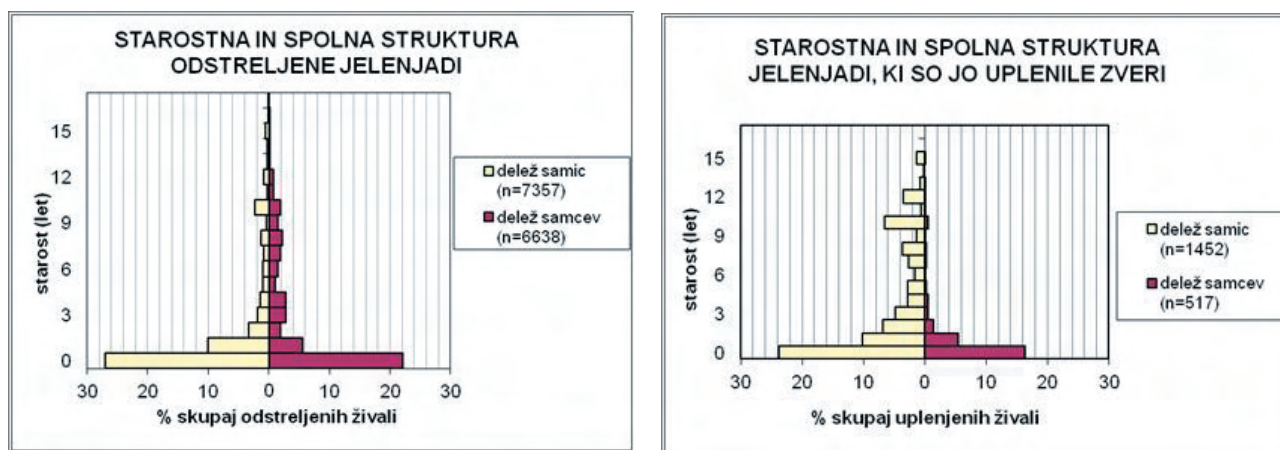
Velike zveri so v vseh naravnih ekosistemih, kjer imajo ustrezne življenjske pogoje, ključne vrste, ki pomembno vplivajo na stabilnost sistemov. Na območju Dinaridov so danes prisotne 3 velike zveri kar je v evropskih gozdovih prava redkost. Za obstoj predvsem volk in ris potrebujeta ustrezne gostote plenskih vrst, ki so njun glavni prehranski vir. Ohranjanje ustreznih gostot plenskih vrst je za ohranjanje populacij velikih zveri torej ključnega pomena, saj lahko v nasprotnem primeru pride do ogrožanja njihovega obstoja, hkrati pa zaradi pomanjkanja naravnega plena lahko pride do pogostejših napadov na domače živali. V prispevku smo zato izpostavili značilnosti plenjenja volka in risa, njune prehranske potrebe in vpliv na populacije njunih plenskih vrst na območju Dinaridov. Risa in volka smo obravnavali ločeno, saj se njune prehranske strategije in posledično vplive na plenske vrste močno razlikujejo.

Volk

Volkovi živijo v tropih in so teritorialni. Posamezen trop poseljuje okoli 350km² (Potočnik in sod 2011, Plan upravljanja vukom... 2010), in aktivno brani svoj teritorij. Praviloma so tropi družinske skupnosti sestavljene iz nesorodnega dominantnega para in njunih potomcev (Meech in Boitani 2003). Tropi v Sloveniji štejejo od 2 do 6 odraslih osebkov.

Volkovi selektivno posegajo v populacijo svojega plena saj pogosto lovijo, z dejansko uplenitvijo pa se konča le okoli 10 % poskusov lova. Praviloma se lov konča z uplenitvijo mlajših, oslabljenih, ali osebkov ženskega spola (Meech in Boitani 2003). Izbira plena je odvisna predvsem od njegovih gostot vrst v prostoru in preference do posameznih plenskih vrst (Meech in Boitani 2003). Najpogostejši plen volkov v Sloveniji je jelenjad, prehranjujejo pa se tudi z ostalimi parkljarji, predvsem srnjadjo in divjim prašičem (Krofel in Kos 2010).

Vpliv volkov na plenske vrste smo zaradi dobre dostopnosti podatkov in redne prisotnosti volkov ocenili na območju lovišč s posebnim namenom Jelen, Medved, Žitna gora in Snežnik – Kočevska reka. Na tem območju osnoven plen volkovom predstavlja jelenjad. Na podlagi podatkov o biologiji volkov (letno posamezen volk upleni 0,41 kosa jelenjadi na 100 ha), gostot jelenjadi in ostalih parkljarjev (gostota vseh parkljarjev znaša 685 kg/km² jelenjadi pa 604 kg/km²) in zabeleženih s strani zveri uplenjenih živali smo ocenili, da letno plenjenje volkov predstavlja med 11 in 22 % vse smrtnosti v populaciji jelenjadi. Pomembno pa je izpostaviti, da volkovi plenijo zelo selektivno, saj glavnino plena predstavljajo osebki ženskega spola in mladičev. Jeleni starejših od 2 let predstavljajo 4 % skupno uplenjenih živali, osebki starejših od 5 let pa volkovi skorajda ne plenijo. S tem močneje kot na samo številčnost vplivajo na reproduktivni potencial populacije. Potrebno je poudariti tudi, da je dostopnost plenskih vrst v ostalih območjih Slovenije drugačna in volkovi lahko na teh območjih plenijo tudi ostale vrste in ne samo jelenjad.



Grafikona 1 in 2: Starostna in spolne strukture odstrela in s strani velikih zveri (volka) uplenjene jelenjadi v loviščih s posebnim namenom za 10 letno obdobje med leti 2001-2010

Ris

Ris je trenutno v Sloveniji najbolj ogrožena avtohtona vrsta sesalca, saj je redno prisoten zgolj na območju Snežnika in Javornikov. Izven teh območij je njegova prisotnost zgolj občasna zato je njegov vpliv na plenske vrste trenutno omejen predvsem na to območje.

Za razliko od volkov so risi samotarji, vendar prav tako teritorialni (Kos in sod 2004). Teritoriji živali istega spola se med seboj ne prekrivajo, prekrivajo pa se teritoriji samcev in samic (Jobin in sod. 2000, Okarma in sod. 1997). Teritoriji samcev so večji in pokrivajo približno območje 1,5 samice. Posamezna samica ima teritorij v povprečju velik okoli 170 km², teritorij samcev pa znaša okoli 260 km² (Jobin in sod. 2000, Okarma in sod. 1997).

Je visoko specializiran plenilec, ki zaradi svoje velikosti, samotarskega načina življenja in izkoristka plena lovi predvsem manjše parkljarje (Kos in sod 2004). Na območju Dinaridov je to predvsem srnjad, ki v prehrani risov na tem območju pomeni okoli 80 % vse zaužite hrane. Specifika Dinaridov je tudi, da je druga najpomembnejša vrsta v prehrani risa glodavec – polh, ki predstavlja okoli 7 % njegovih prehranskih potreb (Krofel in sod. 2011). Med plenom najdemo še številne druge vrste (jelenjad, gams, zajec, mrhovina, divji prašič, lisica, voluharice, ptiči) vendar vse te vrste skupaj predstavljajo le majhen del risove prehrane (Krofel in sod. 2011). Svoj plen praviloma lovi z zalazom in ga ulovi v kratkem lovu do okoli 100 m razdalje. Če plena v tem času ne ujame praviloma lov opusti.

Spolna in starostna struktura uplenjene srnjadi je v grobem sorazmerna z njeno prisotnostjo v naravi. Deloma se selektivnost kaže pri fizičnem stanju uplenjenih živali. Z primerjavo med kostnim mozgom živali, ki jih je uplenil ris in naključno izločenimi živalmi iz populacije pri povozu je bilo dokazano, da so uplenjene živali, v slabši fizični kondiciji, kot znaša povprečje populacije (Krofel 2004).

Vpliv risa populacijo plenskih vrst smo ocenili na področju Notranjskega lovsko upravljalnega območja (LUO) saj je danes v Sloveniji redno prisoten zgolj še na delu tega območja. Povprečno gostota risov v primeru polne zasedenosti teritorijev znaša 0,96 živali na 100 ha z letno prehransko potrebo 7,96 kg uplenjene srnjadi na 100 ha (Jobin in sod. 2000, Okarma in sod. 1997). Povprečna biomasa srnjadi na območju Notranjskega LUO znaša 80,3 kg/km² (Kavčič in sod. 2011). V primeru, da bi bil ris prisoten na celotnem območju LUO bi torej uplenil okoli 10 % biomase srnjadi letno. Gostota odstrela v celotnem LUO znaša 1,58 srne na 100 ha oziroma 20,2 kg na 100 ha. Povzamemo lahko, da bi v primeru poselitve celotnega Notranjskega LUO plenjenje risa predstavljalo okoli tretjino celotnega odvzema biomase srnjadi na tem območju. Pri vplivu risa na populacijo srnjadi pa je potrebno imeti v vidu tudi lokalne gostote srnjadi, saj so na območjih strnjenih gozdov te bistveno manjše kot v fragmentirani krajini. Prav tako so glavni habitat risa strnjeni gozdovi, kjer je posledično vpliv na populacijo srnjadi večji kot v gozdnati krajini.

Glavni viri

- Jobin A., Molinari P., Breitenmoser U. 2000. Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriologica*, 45: 243 – 252.
- Kavčič I., Stergar M., Potočnik H., Krofel M., Jerina K. 2011. Ocena naravne plenske baze volka in priporočila za upravljanje s plenskimi vrstami. Projektno poročilo za Akcijo A3 (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf).
- Kos I., Potočnik H., Skrbinšek T., Majič Skrbinšek A., Jonozovič M., Krofel M. 2004. Ris v Sloveniji. Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.
- Krofel M. 2004. Plenjenje in prehranjevanje evrazijskega risa (*Lynx lynx*) na območju dinarskega krasa v Sloveniji. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za biologijo, Ljubljana.
- Krofel M., Kos I., 2010. Scat analysis of gray wolves (*Canis Lupus*) in Slovenia. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 91: 3 - 12.
- Krofel M., Huber Đ., Kos I. 2011. Diet of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) on the northern Dinaric Mountains (Slovenia and Croatia). *Acta Theriologica*: 315 - 322
- Mech L.D., Boitani L., 2003. Wolves: behavior, ecology, and conservation. University of Chicago Press, Chicago.
- Okarma H., Jedrzejewski W., Schmidt K., Kowalczyk R., Jedrzejewska B. 1997. Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 43: 203 – 224.
- Potočnik H., Krofel M., Skrbinšek T., Ražen N., Jelenčič M., Žele D., Vengušt G., Kos I. 2011.
- Spremljanje stanja populacije volka v Sloveniji 1. sezona –2010/11. Projektno poročilo za Akcijo C1 (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf).
- Štrbenac A., Kusak J., Huber Đ., Jeremič J., Oković P., Majič – Skrbinšek A., Vukšić I., Katušić L., Desnica S., Gomerčič T., Biščan A., Zec D., Grubešić M. 2010. Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010 do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.

Zabeležka:

Vplivi gostot parkljarjev in drugih okoljskih dejavnikov na pomlajevanje jelke in drugih glavnih drevesnih vrst v Dinaridih

doc. dr. Klemen Jerina

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

klemen.jerina@bf.uni-lj.si

Veliki rastlinojedi parkljarji lahko prek vplivov na tla in vegetacijo, ki se posredno prenašajo tudi v druge trofične ravni, močno pogojujejo zgradbo in procese v številnih ekosistemih v svetu ter v nekaterih opravljajo celo vlogo ključne vrste. Eden ključnih vzvodov, prek katerega vplivajo na gozd, je prehranjevanje z mladjem drevesnih vrst. Mladje različnih drevesnih vrst se namreč razlikujejo po prehranski priljubljenosti in po zmožnosti regeneracije po poškodbi. Posledično lahko prek selektivnega prehranjevanja in s tem povezanih vrstno specifičnih poškodb in smrtnosti mladja rastlinojedi vplivajo na habitus, vrstno in starostno sestavo gozdnega drevja, s tem pa tudi na stanje in dinamiko gozdnih ekosistemov, kar se končno lahko odraža na zmožnosti doseganja zastavljenih gozdno-gospodarskih ciljev in na donosnosti gospodarjenja. Zaradi velike prehranske priljubljenosti, zadržane rasti v mladosti in posledično daljše izpostavljenosti je jelka med najbolj izpostavljenimi drevesnimi vrstami. Raziskave z več delov Evrope opozarjajo, da je lahko njeno mladje, ko doseže določeno višino, močno objedeno ali celo izgine. V Sloveniji so s pomlajevanjem jelke težave največje v dinarskih- jelovo bukovih gozdovih, npr. na snežniško-javorniškem masivu in na kočevskem, kjer je njena obnova že dlje časa ovirana, lokalno lahko celo popolnoma zavrtja, poleg tega se zmanjšuje tudi delež jelke v sestojih – najprej med mlajšim in tanjšim, kasneje med debelejšim drevjem.

V splošnem lahko odnos rastlinojedci - mladje razumemo kot obliko plenilstva, pri katerem plenilec (veliki rastlinojedci) izkorišča plen (mladje) postopno. Jakost vplivov parkljarjev na določeno vrsto mladja so torej poleg gostote parkljarjev odvisni tudi od količine mladja, prehranskih strategij parkljarjev, ki so odvisne tudi od količine in kakovosti suplementarnih prehranskih virov, prostorske razporeditve parkljarjev in še bi lahko naštevali. Na stopnjo objedenosti mladja lahko torej vplivamo z regulacijo splošnih gostot parkljarjev in njihovih lokalnih razporeditev v prostoru, gostoto mladja dotične drevesne vrste in količine suplementarnih prehranskih virov. Med tem, ko se pomen odstrela v prizmi regulacij divjadi stalno izpostavlja so vsi ostali možni vzvodi regulacij objedenosti mladja v praksi pogosto prezrti.

V predstavitvi bomo prikazali rezultate ciljno raziskovalnega projekta »Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov: proučevanje vplivov izbranih okoljskih in populacijskih parametrov ter gozdno-gojitvenih sistemov na zmožnosti naravne obnove« (V4-0344; Jerina 2008; naročnik MKGP in ARRS), v katerem smo: (i) preučili vplive številnih, domnevno pomembnih okoljskih dejavnikov, vključno z lokalnimi gostotami vrst velikih rastlinojedcev (jelenjad, srnjad, gams) na stopnjo objedenosti mladja in njegove lokalne gostote, (ii) preučili, kako se objedenost in gostota mladja jelke spreminja v gradientu gostot parkljarjev. V raziskavo smo vključili številne okoljske dejavnike (skupaj 30 spremenljivk), ki bi na objedenost mladja lahko vplivale prek pogojevanja skupne prehranske nosilne zmogljivosti prostora (npr. gostota gozdnega roba, oddaljenost od gozdnega roba, notranja zgradba gozda, delež mladovja, debeljakov, delež gozda, travnih površin, intenzivnost zimskega dopolnilnega krmljenja), prek vplivov na dnevno-nočno, sezonsko in celoletno prostorsko razporeditev vrst parkljarjev (npr. oddaljenost od cest, naselij, oddaljenost od krmišč) ali pa vplivov na njihove prehranske in splošne življenjske strategije (npr. debelina snega, količina padavin, temperatura zraka itn.). Kazalnike lokalnih gostot parkljarjev smo izdelali iz podatkov t.i. »Osrednjega slovenskega registra velike lovne divjadi in velikih zveri« v katerem se od leta 2004 naprej za vso državo trajno vodi evidence o vseh izločenih (t.j. odstrel, povoz, pogin itn.) osebkih divjadi, ki so geolocirani s kilometrsko prostorsko ločljivostjo. Kot neodvisno spremenljivko smo uporabili podatke o objedenosti in gostoti mladja s popisov poškodovanosti gozdnega mladja, ki jih je treh ciklih med 1996 in 2004 na skupaj skoraj 2.500 ploskvah, sistematično po celi državi, posnel Zavod za gozdove Slovenije (skupaj skoraj 150 000 osebkov mladja).

Regresijski model objedenosti mladja vključuje 16 neodvisnih spremenljivk, a ima razmeroma majhno pojasnjevalno moč, kar smo pričakovali, saj je raziskovalno območje in zato tudi nabor vrednosti spremenljivk izredno pestro (cela Slovenija). Poleg tega v modelu nismo kontrolirali razlik v prehranski priljubljenosti med drevesnimi vrstami. Glavni rezultati modela so:

► na poškodovanost gozdnega mladja najmočneje vplivajo lokalne gostote jelenjadi ($\beta = 0,15$) in desetletne gostote jelenjadi v loviščih ($\beta = 0,13$). Slednja spremenljivka potrjuje, da vplivi jelenjadi niso odvisni le od trenutnih, marveč tudi preteklih gostot, oz. da se spremembe v odnosih med rastlinojedi in vegetacijo odražajo z določenim časovnim zamikom

in da se vplivi parkljarjev v času akumulirajo.

► proti pričakovanju nismo odkrili nobenih vplivov srnjadi ali gamsa na stopnjo poškodovanosti mladja. To pa ne pomeni, da ti dve vrsti ne objedata mladja, saj so velike poškodbe zabeležene tudi na območjih, kjer sploh ni jelenjadi (npr. Prlekija, zgornji del Triglavskega narodnega parka), temveč da pri teh dveh vrstah poškodbe, za razliko od jelenjadi, niso odvisne od gostot, kar je verjetno posledica medvrstnih razlik v prehranskih strategijah.

► objedenost gozdnega mladja je močno obratno sorazmerno odvisna tudi od splošne prehranske nosilne zmogljivosti okolja. Poškodovanost mladja ob kontroliranju gostot jelenjadi tako narašča z zmanjševanjem gostote gozdnega roba, deleža pomlajencev in mladovij ter deležem odraslih listavcev (ki že semenijo) v skupni lesni zalogi sestojev.

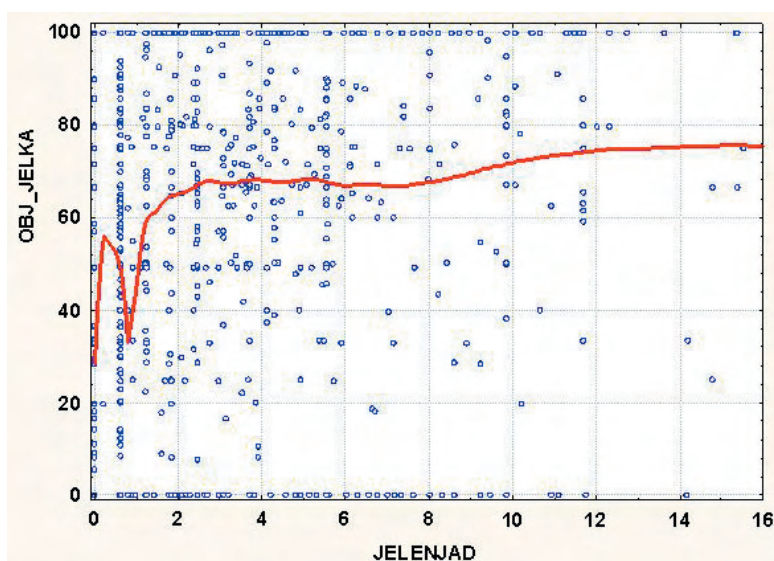
► poškodovanost mladja je obratno-sorazmerna z gostoto mladja na ploskvi, kar je verjetno delno posledica tega, da se z naraščanjem gostote mladja kumulativno enak vpliv rastlinojedcev prenaša na več osebkov mladja. Hkrati pa je na območjih z manjšimi vplivi rastlinojedcev tudi mortaliteta mladja manjša in so posledično njegove gostote lahko večje.

► objedenost mladja je tesno odvisna tudi od intenzivnosti zimskega dopolnilnega krmljenja (količina položene krme in število krmišč v okolici ploskve, oddaljenost od najbližjega krmišča), ki je od vrst velikih rastlinojedov aktualna skoraj le za jelenjad. Spremenljivka količina položene krme je od vseh obravnavanih neodvisnih (30) po tesnosti korelacije na 3 mestu, v multivariatnem modelu pa je število krmišč na 4 mestu od skupaj 16 spremenljivk. V obeh primerih se poškodovanost mladja povečuje z intenzivacijo krmljenja.

► objedenost mladja je pozitivno odvisna od letne količine padavin, negativno pa od temperature. Verjetno se vplivi teh dveh spremenljivk odražajo tudi prek njihovih interakcij, saj te sovpadajo z količino snega pozimi, ki vpliva na fizično dostopnost mladja (le to je ali pa ni pokrito s snegom).

► poleg tega nanjo pozitivno vpliva še pokrovnost zeliščne in grmovne plasti na ploskvi.

Analiza poškodovanosti gozdnega mladja jelke v gradientu gostot jelenjadi kaže, da se poškodovanost že pri majhnih gostotah hitro poveča na veliko vrednost, potem pa se z nadaljnjim naraščanjem gostot ne spreminja več dosti (Slika 1).



Slika 1: Stopnja objedenosti mladja jelke v gradientu gostot jelenjadi

Pri uravnavanju odnosov med parkljarji in gozdom nedokumentirano pogosto izhajamo iz predpostavke, da se poškodovanost in mortaliteta mladja v grobem premo sorazmerno povečuje s populacijskimi gostotami velikih rastlinojedov. Skladno s tem, naj bi se izvršeni ukrepi v populaciji (npr. redukciji parkljarjev) neposredno održali v manjši objedenosti in večji abundanci mladja. Vendar pa prikazani podatki opozarjajo, da so pri jelki odnosi med njeno poškodovanostjo in gostoto parkljarjev vse prej kot linearni. Poškodovanost jelke je bila npr. večji del intervala gostot jelenjadi visoka (okoli 70 %) in konstantna, nekoliko se je znižala le pri najmanjših gostotah (na okoli 40 % pri gostotah < 1 osebek / km²); povezava med objedenostjo in gostoto je bila zelo šibka, kar kaže da na objedenost in gostoto mladja jelke verjetno pomembno vplivajo tudi drugi rastiščni in okoljski dejavniki. Poleg tega velja izpostaviti, da gostote parkljarjev skupaj

pojasnjujejo le okoli 25 % pojasnjene variance objedenosti mladja, vso ostalo oz. trikrat več pa okoljski dejavniki, kot npr. oddaljenost od gozdnega roba, notranja zgradba gozda (delež mladovij, odraslih sestojev dreves z mastnim semenom: bukev, hrast itn.). Vplive parkljarjev na mladje se lahko torej regulira z lovom (redukcija), še bolj pa z upravljanjem prehranske nosilne zmogljivosti gozda v okviru gospodarjenja z gozdovi.

Glavni vir

Jerina, K., 2008. Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov : proučevanje vplivov izbranih okoljskih in populacijskih parametrov ter gozdno-gojitvenih sistemov na zmožnosti naravne obnove : zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega projekta (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013". Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 27 str.

Zabeležka:

Dinarski gozdovi Slovenije, značilnosti in izzivi pri gozdnogospodarski in gozdnogojitveni obravnavi gozdov na GGO Kočevje

mag. Tomaž Devjak, mag. Mirko Perušek

Zavod za gozdove Slovenije

tomaz.devjak@zgs.gov.si, mirko.perusek@zgs.gov.si

Gozdnogospodarsko načrtovanje ter problematika preštevilčne populacije jelenjadi

Problemi s katerimi se srečujemo pri gospodarjenju z gozdovi niso novi, pač pa se pojavljajo že desetletja. Rešujejo se na različne, bolj ali manj uspešne načine. Eden od ključnih problemov, ki se v območju pojavlja že desetletja je problem preštevilčne populacije jelenjadi, ki močno ovira pomlajevanje z nosilnimi drevesnimi vrstami kot so: jelka, hrast in plemeniti listavci. Stanje se sicer izboljšuje in je boljše kot je bilo pred 20 leti, ko je bil pritisk jelenjadi tako velik, da se ni pomlajevala niti bukev. Trenutno so razmere najbolj problematične v osrednjem delu Kočevske na območju, kjer z divjadjo upravljajo LPN-ji. Še posebej velja izpostaviti območje Roga, kjer so težave s pomlajevanjem jelke največje. Na to kaže med drugim tudi zadnji popis objedanja mladovja, ki je bil izveden na območju Roških gozdov, ko je bilo na 50 ploskvah popisano le 50 jelk, pa še te so bile 54 % objedene. Težave z naravno obnovo zaradi objedanja po jelenjadi so v zadnji 40 letih povzročile podaljševanje proizvodnih dob, povečal se je delež debelega drevja, ki je danes velikokrat slabše kvalitete. V sestojih manjka mlajših dreves jelke in plemenitih listavcev predvsem v spodnjem in srednjem sestojnem položaju.

V območju je 14 % pomlajenih površin. Podatki, pridobljeni na podlagi opisov sestojev kažejo, da se delež drevesnih vrst na pomlajenih površinah bistveno razlikuje od naravnega stanja, oziroma od deleža v lesni zalogi. Največje težave pri pomlajevanju in pri preraščanju imajo jelka, hrast in plemeniti listavci. Tudi delež v vrsti je daleč manjši kot je naravni delež, manjši od deleža v skupni temeljnici in tudi manjši kot je delež v temeljnici tretje debelinske stopnje. Najuspešnejša pri preraščanju je smreka, sledijo trdi in mehki listavci ter bukev.

Na težave pomlajevanja nekaterih drevesnih vrst kaže tudi popis objedanja gozdnega mladovja iz leta 2009 in 2010. Na vzorcu 120 popisnih ploskev v treh popisnih enotah je znašal v številu popisanih drevesc (R 15 – 150 cm) delež jelke le 3 %, hrasta 1 %, smreke 5 %, bukve 57 % in plemenitih listavcev 28 %.

Povprečna objedenost gozdnega mladja v območju znaša po zadnjem popisu 31 %. Ob izločitvi mladja bukve, ki ga je največ, znaša povprečna objedenost preko 50 %. Najbolj je kritična pri plemenitih listavcih, jelki in hrastu. Primerjava podatkov o objedenosti mladja za leta 1996, 2000, 2004 in 2009-2010 kaže, da se je povprečna objedenost zmanjšala iz 40 % na 31 %. Trend gre (zelo počasi) v pravo smer, vendar pa podatki kažejo, da je poškodovanost vseh vrst razen bukve še vedno previsoka.

Za rešitev problema si morata še naprej prizadevati obe strani, tako gozdnogospodarsko kot lovskogojitveno načrtovanje, ključen pa je tudi bodoči položaj LPN-jev. Rešitve so nakazane v usmeritvah območnega načrta s katerim je predvideno:

► V gozdovih, zlasti pa v območju jelovo – bukovih gozdov je močno poudarjena naravna obnova s pomočjo katere se bo povečal delež mladega gozda, s tem pa tudi prehranska baza za divjad.

► Oblikovan je RGR gozdovi za pospeševanje vrstne pestrosti (2.100 ha), kjer je ukrepanje usmerjeno izključno v izboljševanje bivalnih in prehranskih pogojev za živali.

► Vzdrževanje in na novo vzpostavljanje gozdnih jas v vseh gozdovih, vzdrževanje vodnih virov, oblikovanje zimovališč in mirnih con.

► Nadaljevanje redukcijskega odstrela jelenjadi v predelih, kjer je poškodovanost gozdnega mladja še vedno nad dopustno.

► Dodatna ponudba hrane v zimskem času v območju zimovališč.

Gozdnogojitveni in varstveni problemi v povezavi z jelenjadjo

Izbira drevja za posek je bila v preteklih dveh desetletjih mnogokrat izredno težavna zaradi pomanjkanja mladovja, oziroma objedanja le tega po jelenjadi in ponekod tudi srnjadi. Mladovje pod zastorom je bilo bistveno manj objedeno kot mladovje v večjih jedrih z več svetlobe. Za posek se je izbiralo drevje po celi površini in tako so nastali presvetljeni debeljaki na velikih območjih. Pred dobrim desetletjem se je pod tem zastorom začela bujna obnova z bukvijo, ne pa tudi z ostalimi vrstami (jelka, hrast, plemeniti listavci). Nastale so velike površine presvetljenih in z bukovim mladovjem pomlajenih sestojev. Mladovje pod zastorom v fazi letvenjakov ni več ogroženo zaradi objedanja po jelenjadi. Pri sečni nadraslega drevja in pri spravilu se pogosto povzroči večje poškodbe v mladovju. Tovrstnih sestojev je v območju jelovo – bukovih gozdov, zlasti na območju Roga, zelo veliko. Primanjkuje pa obnove v večjih sestojnih vrzelih, kjer bi se močnejše sproščalo gozdno mladje med katerim bi bilo lahko veliko zeliščnih in grmovnih vrst. Na takšnih površinah bi se pomladile tudi številne svetloлюбne drevesne vrste (objedanje?!). Posledica močnega objedanja je zmanjševanje biotska pestrosti gozdnate krajine z izginjanjem zeliščnih, grmovnih in drevesnih vrst.

Pri obnovi gozdov so velike razlike med osojnimi in prisojnimi legami. Npr. na prisojni strani Roga so zimovališča jelenjadi zato verjetno ni takšne obnove, kot je na osojni strani Roga. V zimovališčih in njihovi okolici se pojavljajo poškodbe od objedanja mladovja do lupljenja mlajših drogovnjakov. Na območjih LPN-jev, kjer je večja koncentracija jelenjadi je sestava mladovij še bistveno bolj siromašna. V skromnem mladovju prevladujeta bukev in smreka. Jelka nima možnosti za vrst. Pri umetni obnovi gozdov je uspešna predvsem sadnja smreke, ostale drevesne vrste jelenjad izloči. Zaščita sadik smreke s premazi je uspešna, medtem ko se je pokazala zaščita sadik listavcev s tulci neuspešna, predvsem zaradi objedanja jelenjadi in velikih stroškov vzdrževanja (moker sneg!). Z ograjami je zaščitene en odstotek površin območja (91 ha). Ograje so na Kočevskem velike od enega do dveh hektarjev. V njih je pestra sestava zeliščnih, grmovnih in drevesnih vrst. V višjih predelih območja se te ograje ne bodo več postavljale, ker so tam habitati divjega petelina in gozdnega jereba.

V zadnjem desetletju je zaradi izredno sušnih let in dveh manjših vetrolomov ter toče prišlo do prenamnožitve velikega smrekovega lubadarja. Po tem vzroku smo na Kočevskem označili za posek skoraj milijon kubikov smreke. V žariščih podlubnikov so nastale gole površine v skupni količini ca 1500 ha. Večji del teh površin je prepuščen naravni obnovi. Obnova s smreko kot predkulturo je le na boljših tleh ter z manjšo gostoto sadik (2000 - 2500 kom/ ha). V bodoče naj bi vzgojili mešan gozd z manjšim deležem smreke (do 1/3). Divjad tu objeda mladovje, vendar zaradi obsežnih pomlajenih površin pričakujemo pestrejšo sestavo drevesnih vrst. V okolici krmišč, kjer prihaja do koncentracije jelenjadi je objedenost gozdnega mladja zelo velika. Z razpršenostjo jelenjadi se zmanjšuje število velikih poškodb na gozdnem drevju, na kar imajo verjetno vpliv terenske razmere (npr. skalovitost, lega) lovci (krmljenje) in veliki plenilci.

Zaključek

Problemi s pomlajevanjem in obnovo gozdov so rešljivi, vendar pa je premalo, če se k reševanju problematike ne pristopi celovito in na vseh nivojih. Problem pomlajevanja in obnove gozdov se je rešil na precejšnjem delu območja, ostaja pa še vedno v gozdovih, kjer z jelenjadjo upravljajo LPN-ji. Glede na to, da so težave s pomlajevanjem največje na območju LPN-jev, je potrebno v bodoče razmisliti tudi o načinu delovanja, organiziranosti in načinu financiranja LPN-jev. Sedanje stanje, ko se iz sredstev pridobljenih na podlagi odstrela financira večina dejavnosti LPN-jev je nevzdržno in nikakor ne vodi k reševanju problematike. V sedanjih razmerah so LPN-ji prisiljeni k privabljanju jelenjadi s pomočjo krmljenja ter vzdrževanju razmeroma visoke številčnosti jelenjadi, ki povzroča škode tako v gozdovih, kot tudi na kmetijskih površinah, saj si lahko le na ta način zagotovijo prihodek za svoje delovanje. V kolikor se ne bo pristopilo k reševanju omenjene problematike, bodo vsi naporji znanosti in načrtovalcev zastoj.

Glavni viri

- ROBIČ, D. 1990. Naravno stanje deleža drevesnih vrst (%LZ) po gozdnih združbah – delovno gradivo.
Gozdnogospodarski načrti za Kočevsko območje: 1971 - 1980, 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 – 2010. Kočevje.
Osnutek gozdnogospodarskega načrta za Gozdnogospodarsko območje Kočevje za obdobje 2011 – 2020.
Osnutek lovsko upravljavskega načrta za Kočevsko - Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za obdobje 2011 – 2020.

Zabeležka:

Stanje in upravljanje s populacijami rastlinojedih parkljarjev v Dinaridih

Marko Jonozovič

Zavod za gozdove Slovenije

marko.jonozovic@zgs.gov.si

Zakon o divjadi in lovstvu (ZDLov-1; v nadaljevanju: zakon) s svojimi podzakonskimi akti uvršča vse prostoživeče rastlinojede parkljarje v Sloveniji med divjad, torej med lovne vrste. Mednje prištevamo srno, navadnega jelena, damjaka, muflona, gamsa in kozoroga.

Zakon za nosilca načrtovanja in spremljanja stanja divjadi določa Zavod za gozdove Slovenije, za nosilce trajnostnega upravljanja v loviščih pa koncesionarje – lovske družine (v nadaljevanju: LD) in lovišča s posebnim namenom (v nadaljevanju: LPN). Za namen upravljanja z divjadjo je površina Republike Slovenije razdeljena na 15 lovsko upravljavskih območij (v nadaljevanju: LUO), ki so za izvajanje načrtovanih ukrepov razdeljena na lovišča (413) in lovišča s posebnim namenom (12).

Upravljanje s populacijami divjadi ima v Sloveniji dolgoletno tradicijo. Prvi zametki segajo že v zgodnja sedemdeseta leta na Notranjsko (ravno pri jelenjadi), ki je prvo območje v Sloveniji, ki je pričelo z uveljavljanjem t.i. kontrolne metode pri upravljanju z divjadjo in prvo območje, kjer so se upravljavci lovišč na primeru jelenjadi pričeli povezovati z idejo skupnega, veliko površinskega upravljanja. Enotno upravljanje z jelenjadjo širše v Sloveniji pa je bilo vzpostavljeno leta 1980 in sicer v okviru gojitvenih smernic, ki jih je pripravila in sprejela Lovska zveza Slovenije (LZS) ter so veljale za vsa slovenska lovišča. Leta 1994 je Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) pričel z izdelavo letnih načrtov upravljanja s populacijo jelenjadi za 18 lovsko gojitvenih območij kot širših načrtovalskih enot, ki so združevale med 20 in 40 lovišč in gojitvenih lovišč. Za ista območja je ZGS leta 2001 tudi prvič izdelal strateške - desetletne lovsko gojitvene načrte, kot temelj za izdelavo najbolj operativnih - letnih načrtov lovišč. Zaradi sprememb lovske zakonodaje in posledično preoblikovanih lovskogojitvenih območij v lovsko upravljavska območja (LUO) smo leta 2007 izdelali nove dolgoročne načrte, ki pa se po štirih letih veljavnosti zaradi zakonsko uresničene ideje o skupnih območnih načrtih z lovskega in gozdarskega področja izdelujejo za novo obdobje, za leta 2011 – 2020. Temeljili bodo na prenovljenih Navodilih za upravljanje s populacijami divjadi v Sloveniji, pripravljenih na podlagi sodelovanja ZGS, LZS, območnih združenj upravljavcev lovišč in lovišč s posebnim namenom (OZUL), IRSKGH – lovske inšpekcije in nekaterih znanstveno-raziskovalnih ekspertov s področja ekologije divjadi in lovstva.

Tipične Dinaride v Sloveniji v najširšem smislu predstavlja značilno površje dinarsko-kraških planot in hribovij (Banjščice, Trnovski gozd, Nanos, Hrušica, Javorniki, Snežniško pogorje, Goteniška gora, Kočevski Rog), ki se skoraj sklenjeno vlečejo od doline v srednji Soči do Kolpske doline na južni državni meji z Republiko Hrvaško.

V povezavi z lovsko upravljavskimi območji sem prištevamo v celoti III. Kočevsko-Belokranjsko, IV. Notranjsko in XII. Zahodno visoko kraško LUO, delno pa še I. Novomeško in V. Primorsko LUO. Za namene te predstavitev bomo zbrane podatke predstavili le kot zbirnik tistih prej naštetih LUO, ki s svojo površino v celoti sežejo v Dinaride. Od naštetih vrst rastlinojedih parkljarjev sta tu splošno razširjena le srna (v nadaljevanju: srnjad) in navadni jelen (v nadaljevanju: jelenjad) ter mestoma (manjša populacijska območja in skupine) gams ter tujerodni muflon. Kozorog in damjak v omenjenih LUO nista prisotna v prosti naravi, tujerodni damjak le še v posameznih oborah (2 lovni obori in več obor za rejo divjadi), kjer tudi sporadično uhaja v prosto naravo. V prispevku bomo glavnino pozornosti namenili le osnovnim vrstama - srnjadi in jelenjadi.

Srnjad in jelenjad sta na splošno v Sloveniji in še posebej v Dinaridih vrsti divjadi, ki po svojem pomenu predstavljata za večino upravljavcev lovišč in lovišč s posebnim namenom:

- ▶ osnovne gradnike (II. trofični nivo) biocenoze v delu, ki ga opredeljujemo z imenom zoocenoza;
- ▶ temeljni vrsti, ki v prehranski verigi predstavljata potencialni plen za naravne plenilce - praviloma velike zveri, kjer ti živijo;
- ▶ temeljni vrsti divjadi, na katere se izvaja lov iz številnih motivov, pri čemer velja posebej izpostaviti doživljajskega in trofejnega;
- ▶ temeljni vrsti divjadi za ustvarjanje prihodkov v loviščih – trofeje in meso divjadi – divjačina;

► v smislu financ dajeta vrsti glavino prihodka za funkcioniranje LPN in s tem socialni pomen za zaposlitev 47 ljudi v južnem delu Slovenije, na pretežno demografsko ogroženih območjih;

► temeljni vrsti, ki poleg divjega prašiča, predstavljata tudi nosilca stroškov v smislu povzročanja poškodb in škod v svojem življenjskem okolju, pri čemer je še posebej »občutljiv« vpliv na gozdno vegetacijo.

SRNJAD

Srnjad je prisotna v vseh LUO in v vseh loviščih v Sloveniji kot temeljna vrsta parkljaste oz. t.i. velike divjadi. Njen odvzem v Sloveniji v zadnjih 10 letih (426.340 živali) je npr. skoraj za 6 x večji od odvzema divjega prašiča (71.388 živali) in za 8,5 x večji od odvzema jelenjadi (50.641 živali). Vrsta je gledajoč desetletja nazaj po statističnih podatkih Lovske zveze Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije in izhajajoč iz podatkov o odvzemu številčno precej napredovala (glej preglednico 1), vse do zadnjega desetletja, ko je nekoliko upadla. Viške odstrela (in skupaj z izgubami tudi odvzema) je dosegala v zgodnjih devetdesetih letih (1990 – 1994). Izgube v zadnjem obdobju močneje naraščajo in predstavljajo znaten del odvzema.

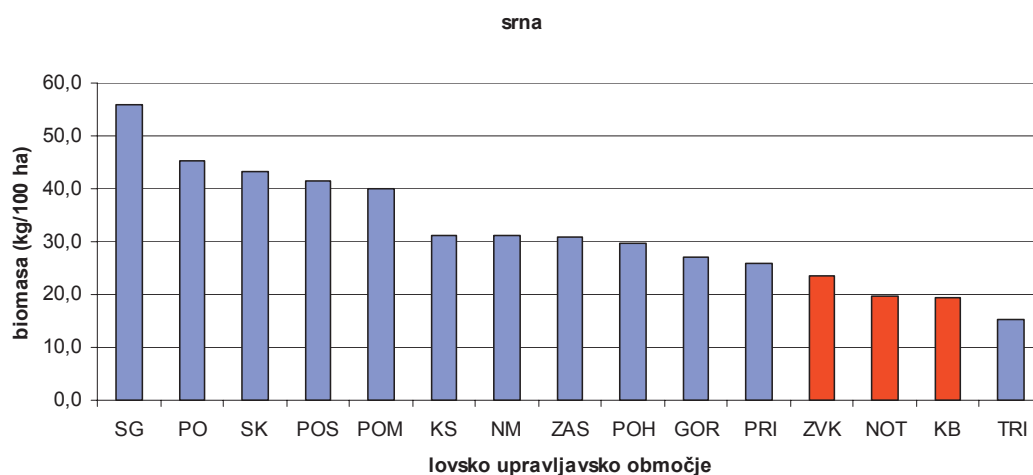
Preglednica 1: Odvzem srnjadi v Sloveniji v zadnjih štirih desetletjih (1971 – 2010) – št. živali

Desetletja	Odstrel	Izgube	Odvzem
1971 - 1980	193.367 – 83 %	38.341 – 17 %	231.708
1981 - 1990	311.028 – 86 %	48.737 – 14 %	359.765
1991 – 2000	373.112 – 83 %	76.774 – 17 %	449.886
2001 – 2010	328.824 – 77 %	97.516 – 23 %	426.340
Skupaj 1971 - 2010	1.206.331 – 82 %	261.368 – 18 %	1.467.699

V zadnjem desetletju je odvzem srnjadi v treh predhodno omenjenih LUO (Kočevsko-belokranjskem, Notranjskem in Zahodno visoko kraškem) v rahlem upadu, vsekakor pa je manjši od odvzema v tistih LUO v Sloveniji, ki dosegajo optimalne pogoje za življenje in razvoj populacije srnjadi. Poleg načrtnega poseganja v populacijo z nekoliko višjimi načrti zaradi zagotavljanja usklajenosti z okoljem (objedenost ključnih drevesnih vrst v okolju s poudarkom na jelki) so imele pomemben vpliv na znižanja številčnosti izgube, primarno v prometu (ceste) in kot vpliv plenjenja velikih zveri.

Preglednica 2: Odvzem srnjadi v treh LUO v zadnjem desetletju (2001 – 2010) – št. živali

LUO/Odvzem	Odstrel	Izgube	Promet	Vel.zveri	Odvzem	Odvzem / 100 ha l.p.LUO
Kočevsko-Belokranjsko	21.866 – 82 %	4.794 – 18 %	2.765	412	26.660	1,31
Notranjsko	17.492 – 78 %	5.051 – 22 %	2.640	850	22.534	1,59
Zahodno visoko kraško	24.904 – 82 %	5.556 – 18 %	3.350	139	30.460	1,97
Slovensko-Goriško	Max. odvzem na površino v Sloveniji					> 4,00



Graf 1: Odvzem biomase srnjadi po LUO v zadnjem desetletju (2001 – 2010)

JELENJAD

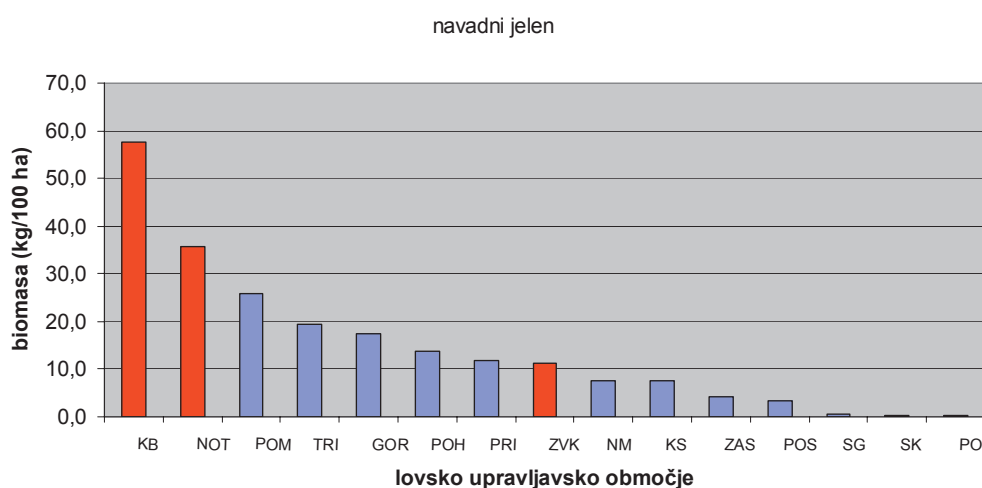
Preglednica 3: Odvzem jelenjadi v Sloveniji v zadnjih štirih desetletjih (1960 – 2010) – št. živali

Desetletja	Odstrel	Izgube	Odvzem
1971 - 1980	20.909 – 92 %	1.848 – 8 %	22.757
1981 - 1990	32.701 – 94 %	2.059 – 6 %	34.760
1991 – 2000	41.192 – 92 %	3.404 – 8 %	44.596
2001 – 2010	43.914 – 87 %	6.727 – 13 %	50.641
Skupaj 1971 - 2010	138.716 – 91 %	14.038 – 9 %	152.754

Osrednje jedro slovenske populacije jelenjadi še vedno predstavljajo območja Kočevske, Notranjske, Pohorja, Gorenjske in Prekmurja, kjer se z vrsto trajnostno gospodari v smislu vzdrževanja številčnosti ali zniževanja zaradi usklajevanja z danostmi okolja. Vrsta se na drugi strani intenzivno širi in številčno krepi v nekaterih drugih delih Slovenije – na Primorskem, v Zasavju in v Zahodno visoko kraški regiji skupaj s Tolminsko. V zadnjem desetletju je odvzem jelenjadi v Kočevsko-belokranjskem LUO v upadu, v ostalih dveh (Notranjskem in Zahodno visoko kraškem) pa v rahlem naraščanju. V Kočevsko-Belokranjskem dosega med vsemi LUO v Sloveniji maksimalne vrednosti na površino. Poleg načrtnega poseganja v populacijo z višjimi načrti zaradi problemov pri pomlajevanju ključnih drevesnih vrst v okolju s poudarkom na jelki, so imele pomemben vpliv na znižanje številčnosti izgube, primarno zaradi vpliva plenjenja velikih zveri.

Preglednica 4: Odvzem jelenjadi v treh LUO v zadnjem desetletju (2001 – 2010) – št. živali

LUO/Odvzem	Odstrel	Izgube	Promet	Vel.zveri	Odvzem	Odvzem / 100 ha l.p.LUO
Kočevsko-Belokranjsko	16.764 (84 %)	3.080 (16 %)	423	1.498	19.844	0,97
Notranjsko	6.267 (82 %)	1.334 (18 %)	109	823	7.601	0,53
Zahodno visoko kraško	1.792 (88 %)	241 (12 %)	95	22	2.033	0,13



Graf 2: Odvzem biomase jelenjadi po LUO v zadnjem desetletju (2001 – 2010)

Glavni viri

Statistični podatki o odvzemu divjadi za obdobje 1962-2000, Lovska zveza Slovenije, Ljubljana, 2000.

Evidenčni program LOV-ev, Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 2011.

Zabeležka:

Načrtovanje in pomen kontrolne metode pri pripravi načrtov za upravljanje divjadi na primeru velikih rastlinojedih parkljarjev

Viktor Miklavčič

Zavod za gozdove Slovenije,
viktor.miklavcic@zgs.gov.si

Načrtno upravljanje z divjadjo je nujno za doseganje trajnostne rabe tega naravnega vira in hkrati zagotovilo za njegovo ohranitev. Načrtovanje je sestavni del procesa adaptivnega upravljanja ekosistemov. Obsega ugotavljanje stanja ter določanje ciljev in usmeritev (ukrepov) strateške narave na ravni države (Nacionalni gozdni program), dolgoročne narave na nivoju Lovsko upravljavskih območij (v nadaljevanju LUO) (dolgoročni načrt LUO), kratkoročne narave na nivoju LUO (letni načrt LUO) in kratkoročne narave na ravni lovišč (letni načrt lovišča ali lovišča s posebnim namenom). Pri upravljanju tako potekata dva vzporedna procesa, ki se dopolnjujeta. Ogradje drži dolgoročni načrt, ki predstavlja upravljanje v okviru 10 letnega ciklusa. Toliko časa namreč preteče, da se zavrti celoten krog adaptivnega upravljanja, ki je sestavljen iz (1) primarne analize stanja, določitve ciljev in ukrepov, (2) izvedbe ukrepov, (3) izvedbe monitoringa in (4) ugotovitve sprememb v sistemu v primerjavi z izvedenimi ukrepi. Znotraj tega poteka po enakem modelu tudi letni cikel, ki je zaradi svoje dolžine trajanja bolj prilagodljiv.

Upravljanje ekosistemov je potrebno, kadar želimo, da njihov razvoj ne teče povsem spontano. To je predvsem takrat, ko želimo ekosisteme izkoriščati (kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo) ali pa smo ga z izkoriščanjem spremenili do te mere, da smo poslabšali njegovo sposobnost samoregulacije in samoorganizacije.

Zgoraj omenjeno adaptivno upravljanje se nanaša na upravljanje velikih nedeterminiranih, dinamičnih, samoregulacijskih in samoorganizacijskih sistemov, ki jih z eno besedo lahko označimo adaptivni sistemi. To so sistemi, ki se jih zaradi njihove kompleksnosti ne da do potankosti raziskati in imajo sposobnosti samoregulacije in samoorganizacije. Taki sistemi so tudi gozdni ekosistemi. Upravljanje s temi sistemi ni upravljanje, kot je npr. upravljanje kot avta, temveč le uravnavanje ali reguliranje njihovega razvoja lahko govorimo tudi o kontroli teh sistemov. Tako lahko temu načinu upravljanja pravimo tudi kontrolno upravljanje ali upravljanje po kontrolni metodi. Metoda temelji na teoriji kibernetike, ki je interdisciplinarna znanost o strukturi regulacijskih sistemov. Torej sistemov, s katerimi reguliramo druge sisteme, nap. gozdni ekosistem. Kibernetika tako obravnava povratno zvezo, ki omogoča povraten pretok informacij v sistemu glede na njegov razvoj in teorijo črne skrinje, ki predstavlja princip upravljanja zapletenih sistemov. Oboje je s pridom uporabljeno tudi v kontrolni metodi.

Pri razvoju populacije se preko povratne zveze neprestano pretakajo informacije. Če opazujemo rast populacije (v nepoškodovanem sistemu) od njenega osnovanja naprej, lahko rečemo, da od točke kompenzacije naprej te informacije negativno vplivajo na rast. Ta se zmanjšuje dokler v primeru dosega kapacitete okolje ni enaka nič. S spreminjanjem kapacitete pa se spreminja tudi informacija in s tem delovanje sistema. Če se na točki uravnoveženega stanja spremeni kapaciteta okolja bo povratna informacija populacijo vedno vodila k uskladitvi z naravno kapaciteto okolja. Če na tej točki izvedemo odstrel se bo zgodilo enako. Če pa na tej točki začnemo izvajati krmljenje bo povratna informacija povzročila rast populacije nad naravno kapaciteto okolja.

V primeru našega upravljanja z ekosistemi gre torej bolj za usmerjanje razvoja oz. regulacijo. V primeru odstrela npr. jelenjadi namreč vplivamo le na eno izmed mnogih komponent gozdnega ekosistema. Enako s krmljenjem. Da bo naše izkoriščanje naravnega vira čim manj škodljivo za ekosistem moramo ukrepe na nek način kontrolirati. Zato kontrolna metoda temelji na t.i. kazalnikih s pomočjo katerih spremljamo stanje populacij in njihov odnos do okolja. Ugodno stanje kazalnikov stanja divjadi še ne pomeni nujno ugodnega odnos populacije do njenega okolja. Pri tem moramo biti pozorni, da ugotavljamo odnos do naravnega okolja, in ne do umetno spremenjenega, kot ga ustvarjamo s posebej divjadi namenjenimi ukrepi.

Kot kazalnik kontrolne metode lahko uporabljamo vsako relevantno in statistično merljivo spremembo v populaciji in njenem okolju, ki je odvisna od gostote populacije. Odvisnost od gostote naj bi bila zvezna in čim bolj linearna. Koristno je, da so ti kazalniki čim bolj neposredni in po možnosti merijo lastnosti ekosistema na podlagi katerih lahko oblikujemo smiselne cilje upravljanja s populacijo. S pomočjo kazalnikov merimo relativni odnos med populacijo in okoljem. V kolikšni meri v določenem času populacija izkorišča kapaciteto okolja. Te so lahko različne; ekološka, ekonomska in socialna. Ekološka je danost okolja in se izoblikuje neodvisno od človeka, čeprav lahko ta nanjo vpliva. Socialna in ekonomska kapaciteta pa sta vezani na dožemanje človeka. Brez človekovega subjektivnega pogleda na stanje populacij

ne moreta obstajati. Kazalniki populacij okolja tako lahko v prvi vrsti ločimo glede na vrsto kapacitete okolja, katere izkoriščenost z njimi ocenjujemo. Npr. Škode od divjadi – ekonomska in socialna kapaciteta, število konfliktnih situacij z medvedom – socialna kapaciteta in objedenost gozdnega mladja – ekološka (ekonomska) kapaciteta. Kot drugo delitev lahko kazalnike razvrstimo glede na razvoj populacije. V prvi, od gostote neodvisni fazi razvoja populacije so kot indikatorji uporabne le različne metode beleženja znakov prisotnosti in ugotavljanja trendov številčnosti (kilometrski indeks, velikost tropa, beleženje znakov prisotnosti, štetje na stalnih števnih mestih). Podobno velja tudi za drugo, pod kompenzacijsko fazo. V območju razvoja populacije nad točko kompenzacije (ko je prirastek populacije največji) pa lahko uporabljamo celo množico kazalnikov, ki temeljijo na preučevanju od gostote odvisnih pojavov v populacijah (masa rogovja, telesna masa, dolžina čeljusti, dolžina piščali, objedenost). S pomočjo kazalnikov laže zaznavamo večje spremembe npr. ko populacija naraste od točke kompenzacije do točke, ko doseže ekološko kapaciteto okolja.

Kazalnike lahko delimo tudi na kazalnike v okolju in v populacijah. Kot prvi so npr. objedenost gozdnega mladja, druge poškodbe gozda, škode od divjadi,... Kot druge pa telesna masa, mere skeletnih velikosti, izgube v populacijah, zdravstveno stanje, reprodukcija, tolščavost. Upoštevane različnih vidikov pri upravljanju s populacijami divjadi (npr. prisotnost volkov) je le vprašanje uporabe ustreznih kazalnikov. Problematika je zadovoljivo pokrita že s splošnimi kazalniki, ki zagotavljajo ohranitev vrste in njeno trajnostno rabo ne glede na dejavnike, ki vplivajo na populacijo. Z vidika povečanja kvalitete upravljanja bi bil dobrodošel poseben kazalnik, ki bi ga izluščili iz podatkov o izgubah zaradi velikih zveri. To pa je brez pomena, če spoznanj, ki nam jih kazalniki dajejo nismo pripravljeni objektivno upoštevati, tudi če to pomeni različne koncepte med LUO.

Kot alternativo kontrolni metodi lahko postavimo mehanistično upravljanje, ki pa se v osnovi uporablja za upravljanje determiniranih sistemov, katerih stanje in lastnosti smo sposobni dodobra preučiti. Izkušnje v preteklosti so pokazale, da se mehanistično upravljanje na nek način da uporabljati tudi pri upravljanju z gozdovi – maksimalna zemljiška renta. Pri upravljanju s populacijami divjadi pa se je ta način upravljanja slabo izkazal. Naslanjal se je na podatke o absolutnem številu živali, ki ga je zelo težko, predvsem pa predrago ugotavljati z zadovoljivo točnostjo. Mehanistični pristop v osnovi ne izkazuje potrebe po dodatnem znanju in informacijah. Zadostujejo mu osnovne informacije o številu živali, prirastku in nosilni kapaciteti okolja. To pa so lastnosti populacij, ki so zelo spremenljive in težko ugotovljive.

Kot slabost kontrolne metode v Sloveniji lahko navedemo, da je njen razvoj kljub velikim možnostim zastal. V praksi se sicer uporablja več različnih kazalnikov, ki pa niso detajlno preučeni (vsaj ne v naših razmerah) z vidika odvisnosti od gostote populacij divjadi in detektibilnosti. V praksi se presojo usklajenosti divjadi okolja opravlja na zatečeno stanje. Slabost vidimo v tem, da se izkoriščenost ugotavlja za kapaciteto okolja katero okolje doseže pod vplivom posebej divjadi namenjenih ukrepov.

V zadnjih dolgoročnih načrtih zasledimo, da se preteklo upravljanje s populacijami divjadi ocenjuje na podlagi: (1) objedenost gozdnega mladja, (2) druge poškodbe gozdnega drevja, (3) statistika evidentirane mortalitete živali, (4) realizacija načrtovanih ukrepov, (5) masa rogovij, (6) telesna masa osebkov, (7) preliminarni predlog odvzema s strani upravljavca lovišča, (8) škode na kmetijskih gozdnih kulturah, (9) ugotavljanje številčnosti z opazovanjem, (10) prostorsko pojavljanje vrste, (11) zdravstveno stanje populacij, (12) dolžina čeljusti, (13) oplojenost mlajših samic in (14) cic točke. Dokaj enotno uporabljeni so le tisti kazalniki, ki so predpisani s pravilnikom (št. 1,2,3,4,5,6,8,11). Kot kazalnik je v Sloveniji ovrednotena le objedenost gozdnega mladja, v tujini pa tudi kilometrski indeks, velikost tropa, uspeh razmnoževanja pri samicah, telesna masa mladičev, dolžina čeljusti, dolžina zadnje noge mladičev in indeks objedenosti gozdnega mladja.

Glavni viri

- Gašperšič F. 1997. Gozdnogospdarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi. Ljubljana, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 417 str.
- Simonič A. 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. Gozd-divjad. Zbornik referatov z gozdarskih študijskih dni 1980, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, str. 161–213.
- Tome D. 2006. Ekologija : organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 344 str.

Zabeležka:

Primerjava gospodarskega pomena in drugih vlog glavnih drevesnih vrst v Dinaridih

doc. dr. Aleš Kadunc

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

ales.kadunc@bf.uni-lj.si

V prispevku primerjamo produkcijsko sposobnost treh drevesnih vrst (jelke, buke in smreke) po različnih rastiščnih enotah združbe *Omphalodo-Fagetum*. Na podlagi ocenjene kakovostne strukture in ob upoštevanju povprečnih stroškov pridobivanja lesa smo ocenili tudi vrednostne donose jelke, buke in smreke na obravnavanem rastišču.

Na kratko bodo obravnavani tudi drugi učinki gozdnih sestojev glede na različno drevesno sestavo.

Za oceno produkcijske sposobnosti rastišč smo imeli na razpolago podatke s 50 ploskev za jelko, s 49 ploskev za smreko in s 79 ploskev za bukev (Perko, 1989, Gasparič in Srnovršnik, 1990, Trošt, 1990, Kotar in Robič, 1990, Kotar, 2005, Kadunc, 2010, Kadunc, 2011). Za preračun volumna v enote mase smo se oprli na gostote lesa, ki jih je ugotovil Dietz (1975). Te znašajo za jelko in smreko 0,40 in za bukev 0,58 tm^{-3} . Predstavljeni podatki se nanašajo na nadzemno debeljad. Pri deležu skorje v volumnu drevja smo se oprli na študijo Turka in Lipoglavška (1972).

Kakovost oziroma sortimentni sestav smo povzeli po že opravljenih študijah (Kotar, 2006, Kadunc, 2006, Kadunc, 2007, Gorše, 2009, Kadunc 2010).

Pri izračunu vrednosti smo uporabili razmerje neto/bruto kot ga je ugotovil Čokl (1981). Upoštevali smo več različnih cenikov cen (preglednica 1). V vzorec smo zajeli 2.004 dreves buke, 198 gorskih javorjev, 2.329 jelk in 1.011 smrek. Za vsa ta drevesa smo ugotovili sortimentni sestav. Vzorec smo stratificirali po subasociacijah in glede na obliko sestoja (enomerni-raznomerni). Ker so bile analize posekanih dreves napravljene večinoma v sestojih, kjer sodobna načela nege v mladosti niso bila implementirana, stroškov in učinkov nege nismo iz vrednotili. Prav tako pri izračunu vrednosti sestojev nismo upoštevali stroškov gradnje gozdnih prometnic, zaščite-varstva, obdavčitve gozda in stroškov javne gozdarske službe. Ti stroški niso zanemarljivi (npr. stroški postavitve ograje znašajo po podatki SKZG RS 35,86 €m^{-1} , kar znese ob kvadratni postavitvi ograje 14.344 €ha^{-1}), je pa model, ki bi jih upošteval, precej zapleten. Poudarjamo, da gre pri izračunu vrednostnih donosov za groba, okvirna povprečja, ki odražajo trenutne cenovno-stroškovne razmere.

Preglednica 1: Ceniki lesa fco. KC (€/m^3)

Drevesna vrsta	Sortiment							
Slovenski cenik	F	L	Ž1	Ž2	Ž3	Drva	Brusni les	Cel. les
bukev	192,83	100,04	71,85	56,19	42,28	40,44/55,00	-	-
gorski javor	490,27	210,68	132,41	99,03		40,44/55,00	-	-
smreka	205,68	-	92,00	66,58	54,31	-	41,91	24,23
jelka	171,23	-	85,96	64,22	53,22	-	41,91	24,23
Avstrijske cene	AB20-59	AB15-19	C20-59	C15-19	CX20-59	CX15-19	Braun20-59	-
smreka	92,0	70,0	92,0	70,0	62,0	40,0	62,0	-
jelka	80,0	58,0	80,0	58,0	50,0	31,4	50,0	-

Analiza produkcijskih sposobnosti po subasociacijah kaže (preglednica 2), da največje volumenske donose večinoma dosega smreka, ponekod tudi jelka. Bukov izkazuje povsod najnižjo produkcijsko sposobnost.

Zaradi različnih gostot lesa je smiselno prikazati ocenjene produkcijske sposobnosti v donosih mase (TVP_{masa} v tha^{-1} leto⁻¹). Višja gostota bukovine prispeva k občutnemu zmanjšanju razlike med bukvijo in iglavcema, ponekod bukev celo preseže smreko (preglednica 3).

Analiza vrednostnih donosov lesa je pokazala, da lahko najvišje donose (pri trenutnih cenovno-stroškovnih razmerah) pričakujemo pri smreki, najnižje pa pri bukvji (preglednica 3). Privzeli smo, da izkoristimo vso (neto) volumensko produkcijo.

Preglednica 2: Ugotovljeni SI_{100} in povprečni volumenski prirastek v času kulminacije (MAI_{maks} ; preračunano po Halaj in sod., 1987) po subasociacijah

Rastiščna enota	SI_{100} (m)			MAI_{maks} ($m^3 ha^{-1} leto^{-1}$)		
	jelka	bukev	smreka	jelka	bukev	smreka
<i>Neckero-Abietetum</i>	23,6	-	-	6,7	-	-
<i>asaretosum</i>	33,2	-	32,0	11,7	-	10,8
<i>hacquetiosum</i>	29,2	-	-	9,5	-	-
<i>mercurialietosum</i>	26,0	18,0	26,0	7,6	3,9	7,2
<i>neckeretosum</i>	29,2	-	-	9,3	-	-
<i>typicum</i>	27,6	26,0	34,4	9,6	7,8	12,5
<i>festucetosum</i>	27,7	24,9	32,5	9,8	7,2	12,5
<i>calamagrostietosum</i>	23,9	24,4	26,1	7,5	6,4	8,0
<i>seslerietosum</i>	-	20,7	32,3	-	5,1	10,1
<i>lycopodietosum</i>	-	-	34,0	-	-	9,8
<i>elymetosum</i>	-	24,0	34,0	-	5,5	13,7
<i>maianthemetosum</i>	-	26,4	ni	-	7,9	-
<i>omphalodetosum</i>	-	31,7	30,0	-	9,1	10,8
<i>galietosum odorati</i>	-	26,4	ni	-	7,9	-

Preglednica 3: Ocena produktijskih sposobnosti v $tha^{-1} leto^{-1}$ in vrednostni donosi (MAI_{value} v $€ha^{-1} leto^{-1}$) po subasociacijah

Rastiščna enota	TVP_{masa} ($tha^{-1} leto^{-1}$)			MAI_{value} ($€ha^{-1} leto^{-1}$)		
	jelka	bukev	smreka	jelka	bukev	smreka
<i>Neckero-Abietetum</i>	2,68	-	-	302,98	-	-
<i>asaretosum</i>	4,69	-	4,32	574,19	-	608,15
<i>hacquetiosum</i>	3,8	-	-	448,27	-	-
<i>mercurialietosum</i>	3,04	2,26	2,87	352,48	152,04	382,35
<i>neckeretosum</i>	3,71	-	-	412,03	-	-
<i>typicum</i>	3,84	4,52	4,98	453,06	346,13	661,34
<i>festucetosum</i>	3,93	4,15	4,98	463,59	310,48	675,53
<i>calamagrostietosum</i>	2,99	3,72	3,22	338,33	278,51	418,31
<i>seslerietosum</i>	-	2,93	4,06	-	197,24	549,99
<i>lycopodietosum</i>	-	-	3,93	-	-	524,21
<i>elymetosum</i>	-	3,17	5,47	-	237,42	730,36
<i>maianthemetosum</i>	-	4,58	-	-	342,44	-
<i>omphalodetosum</i>	-	5,25	4,32	-	396,45	584,20
<i>galietosum odorati</i>	-	4,58	-	-	309,91	-

Smreka presega vrednost lesa jelke za 6-81 % (preglednica 4). Še večje preseganje dosega gorski javor, in sicer skoraj do trikratne vrednosti. Najnižje vrednosti pa izkazuje bukev, zlasti v enomernih sestojih.

Preglednica 4: Razmerja povprečnih vrednosti lesa (na panju v $€m^{-3}$) različnih drevesnih vrst v primerjavi z jelko (jelka = 100)

Deb.stop.	<i>omphalodetosum</i> enomerni			<i>omphalodetosum</i> raznomerni			<i>typicum</i> enomerni		
	bukev	g. javor	smreka	bukev	g. javor	smreka	bukev	g. javor	smreka
7	100	152	123	108	168	149	90	122	132
8	93	121	109	91	173	141	83	119	113
9	92	-	126	86	227	169	87	119	111
10	85	-	118	89	148	157	81	158	108
11	84	-	114	94	225	153	94	-	110
12	-	-	115	97	299	181	75	-	120
13	-	-	116	98	-	155	90	-	106
14	-	-	113	96	-	174	-	-	116

Pomembno vprašanje je tudi, ali je vrednost lesa večja v enomernih ali raznomernih sestojnih oblikah. Primerjavo smo izvedli za tiste subasociacije, kjer smo imeli zadosten vzorec (preglednica 5). Zanimivo se pri bukvi in jelki kaže ugodnejše stanje v enomernih sestojih, pri smreki pa v raznomernih.

Preglednica 5: Primerjava vrednosti lesa (na panju v €m^{-3}) glede na sestojno obliko po drevesnih vrstah (enomerni sestoj = 100)

Drevesna vrsta	subasociacija	enomerni sestoj	raznomerni sestoj
bukev	<i>typicum</i>	100	92
	<i>omphalodetosum</i>	100	91
jelka	<i>omphalodetosum</i>	100	85
smreka	<i>omphalodetosum</i>	100	117

Pri ocenjevanju produktijskih sposobnosti rastišč po drevesnih vrstah se nismo dotaknili mešanih sestojev. Poglobljene raziskave kažejo, da odnosi med vrstami pogosto niso nevtralni, ampak lahko privedejo do sinergističnih ali antagonističnih oziroma interaktivnih učinkov (e.g. Pretzsch, 2005, Pretzsch in Schütze, 2009). Prav tako nismo pri primerjavah upoštevali različno rizičnost donosov obravnavanih drevesnih vrst, ki njihove volumenske, zlasti pa vrednostne donose lahko pomembno spremeni oziroma zmanjša (e.g. Knoke in Seifert, 2008).

Nadalje velja opomniti, da se povpraševanje po lesu različnih dreves s časom spreminja, prav tako se spreminjajo razmerja med cenami različnih vrst lesa (e.g. Moog in Borchert, 2001).

Sklenemo lahko, da je okoli količinske in vrednostne produkcije lesa še veliko nejasnega – npr. ali je ekonomski model prebiralnega gozda ugodnejši (Hanewinkel, 2002) – še manj pa so jasna oziroma ovrednotena razmerja oziroma pomen drevesnih vrst z vidika nelesnih učinkov gozda (hidrološki, habitatni, ...).

Glavni viri

- Čokl, M., 1981. Količina in struktura sečnih ostankov v gozdu. Gozdarski vestnik, 39, 2: 49-53
- Dietz, P., 1975. Dichte und Rindengehalt von Industrielholz. Holz Roh- Werkstoff, 33: 135-141
- Gasprič, M., Srnovršnik, A., 1990. Prirastoslovni kazalci jelovo-bukovega gozda na Trnovski planoti. Diplomsko naloga, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 60 str.
- Gorše, G., 2009. Rast in struktura raznomernih sestojev na rastišču dinarskega jelovo-bukovega gozda v GGE Poljane. Diplomsko delo, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 61 str.
- Halaj, J., Grék, J., Pánek, F., Petráš, R., Řehák, J., 1987. Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Priroda, 361 str.
- Hanewinkel, M., 2002. Comparative economic investigations of even-ages and uneven-aged silvicultural systems: a critical analysis of different methods. Forestry, 75, 4: 473-481
- Kadunc, A., 2006. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. Gozdarski vestnik, 64, 9: 355-376
- Kadunc, A., 2007. Strokovna presoja osnutka gozdnogospodarskega načrta Gozdnogospodarske enote Rog (2007-2016). Ekspertiza. Ljubljana, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 30 str.
- Kadunc, A., 2010. Prirastolovne značilnosti jelke (*Abies alba* Mill.) v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 68, 9: 403-421
- Kadunc, A., 2011. Ocena produktijske sposobnosti bukovih rastišč. V: Bukovi gozdovi: ekologija in gospodarjenje (Bončina, Diaci, Košir (ur.), UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana: 11 str. (sprejeto v objavo)
- Knoke, T., Seifert, T., 2008. Integrating selected ecological effects of mixed European beech-Norway spruce stands in bioeconomic modelling. Ecological modelling, 210: 487-498
- Kotar, M., 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. ZGDS/ZGS, Ljubljana, 500 str.
- Kotar, M., 2006. Kakovost debel v prebiralnih in enomernih gozdovih jelke in smreke. Gozdarski vestnik, 64, 9: 409-427
- Kotar, M., Robič, D., 1990. Povezanost proizvodne sposobnosti rastišča z nekaterimi ekološkimi dejavniki. Gozdarski vestnik, 5: 225-243
- Moog, M., Borchert, H., 2001. Increasing rotation periods during a time of decreasing profitability of forestry – a paradox? Forest Policy and Economics, 2: 101-116

- Perko, F., 1989. Ekološka niša in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa. Magistrska naloga, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 105 str.
- Pretzsch, H., 2005. Diversity and Productivity in forests. V: Scherer-Lorenzen, M., Körner, C., Schulze, E., (ur.) Forest diversity and function. Ecological Studies, 176, Springer, Heidelberg: 41-64
- Pretzsch, H., Schütze, G., 2009. Transgressive overyielding in mixed compared with pure stands of Norway spruce and European beech in Central Europe: evidence on stand level and explanation on individual tree level. European Journal of Forest Research, 128: 183-204
- Šinko, M., 1992. Gozdnogospodarska politika v trgovini z gozdnimi sortimenti v Sloveniji. UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, 124 str.
- Šušteršič, M., 1942. Gospodarska osnova 1942-1951 za revir Brezova reber. Ljubljana, 244 str.
- Trošt, I., 1990. Rastne in strukturne značilnosti gozdov na Nanosu. Diplomsko naloga, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 54 str.
- Turk, Z., Lipoglavšek, M., 1972. Volumni in težinski delež lubja glede na prsni premer deblovine jelke, smreke in bukev v nekaterih območjih Slovenije. IGLG, Ljubljana, 68 str.

Zabeležka:

Projekcije prihodnjega razvoja gozdov na osnovi napovedi podnebnih sprememb

dr. Lado Kutnar, mag. Andrej Kobler

Gozdarski inštitut Slovenije

lado.kutnar@gozdis.si, andrej.kobler@gozdis.si

Uvod

Podnebni scenariji za naslednja desetletja napovedujejo segrevanje podnebja, ki bo na severu Evrope izrazitejše v zimskem času, na jugu in osrednjem delu Evrope pa v poletnem času. V južnem delu napovedujejo tudi zmanjšanje količine padavin (IPCC, 2007).

Posledice podnebnih sprememb so tudi v Sloveniji že zaznavne in izmerljive (Bergant, 2007). Spremembe podnebja, ki smo jim priča v zadnjih desetletjih, predstavljajo resno grožnjo naravnim ekosistemom kot je gozd. Pri spremembi podnebja sinergistično delujejo različni dejavniki, ki vplivajo na stabilnost gozdov in s tem na trajnostni razvoj gozdov. IPCC opozarja, da bi ob zaostritvi podnebnih razmer s pogostejšim pojavljanjem različnih ujm, vodnega stresa, s širjenjem novih bolezni in škodljivcev, požarov in podobnih degradacijskih procesov lahko prišlo do premika vegetacijskih pasov in s tem do odmiranja gozdov, kakršne poznamo danes. Prostorske spremembe gozdov (npr. površina gozdov, razporeditev tipov gozdov in vzorci razporeditve, zgornja gozdna meja) se lahko odražajo v vseh funkcijah gozdov in tudi v sestojnih parametrih ter tako neposredno vplivajo na gospodarjenje z gozdovi in s celotnim prostorom.

V raziskavi smo z uporabo empiričnih modelov na podlagi scenarijev podnebnih sprememb simulirali razporeditev potencialnih rastišč gozdne vegetacije in razširjenost glavnih drevesnih vrst v Sloveniji v prihodnosti.

Metode

Za simulacije sprememb gozdov smo uporabili obstoječe napovedi podnebnih sprememb (Bergant, 2007), ki temeljijo na različnih modelih splošne cirkulacije zraka in so podane v obliki intervalnih vrednosti za posamezno podnebno spremenljivko. Iz podanih intervalnih napovedi temperatur, padavin in evapotranspiracije smo oblikovali tri scenarije: srednji scenarij (srednja temperatura T, srednje padavine P, srednja evapotranspiracija E), pesimistični scenarij (maksimalni T, minimalni P, maksimalni E) in optimistični scenarij (minimalni T, maksimalni P, minimalni E). Simulacije prihodnje razporeditve rastišč vegetacijskih tipov (skupin podobnih rastišč) in lesnih zalog drevesnih vrst temeljijo na (1) empiričnem modelu, ki za vsak z gozdom pokrit kilometrski kvadrant v Sloveniji napoveduje delež posameznega vegetacijskega tipa (rastišča) oziroma višino lesne zaloge posamezne drevesne vrste, in na (2) scenarijih možnih podnebnih sprememb v prihodnosti. V modelu smo uporabili dve skupini pojasnjevalnih spremenljivk - podnebne in pomožne, s katerimi pojasnjujemo vrednosti ciljnih spremenljivk. Podnebne spremenljivke prikazujejo mesečna in letna povprečja temperatur, padavin in evapotranspiracije za obdobje med 1971 in 2000 (ARSO). Kot pomožne spremenljivke smo uporabili nadmorsko višino, naklon in ekspozicijo (GURS), talni tip (CPVO).

Rezultati

Na ravni ločljivosti 1 km² smo simulirali deleže 13 vegetacijskih tipov oz. skupin podobnih rastišč (acidofilna bukovja; acidofilna rdečeborovja; podgorska bukovja; gorska bukovja; (visoko)gorska bukovja (pred)alpskega območja; (visoko)gorska bukovja (pred)dinarskega območja; termofilna bukovja; kolinska hrastova belogabrovja; nižinska vrbovja, jelševja in dobovja; termofilna črnogabrovja, hrastovja, rdečeborovja in črnoborovja; jelovja; smrekovja; ruševja) v prihodnosti. Na osnovi uporabljenih podnebnih scenarijev, ki vsi predvidevajo segrevanje podnebja ob različnem padavinskem režimu, napovedi nakazujejo splošen trend upadanja deleža danes prevladujočih bukovih gozdov, ki rastejo

pretežno v mezofilnih razmerah. Po vseh treh scenarijih se bo zmanjševal delež acidofilnih bukovij, podgorskih in gorskih bukovij, (visoko)gorskih bukovij (pred)alpskega in (pred)dinarskega območja. Intenziteta upadanja deležev mezofilnih bukovih gozdov je najmanjša po optimističnem scenariju, po katerem pričakujemo manj izrazito povečanje temperatur ob hkratnem povečanju količine padavin. Zmanjšanje deležev teh gozdov je pričakovano največje po pesimističnem scenariju, ki predvideva vroče in sušno podnebje v prihodnosti.

Po optimističnem scenariju bi se delež (visoko)gorskega bukovja (pred)dinarskega območja, med katerimi prevladujejo dinarska jelova bukovja (*Omphalodo-Fagetum*), že do leta 2070 močno zmanjšal. Vendar bi se ta vegetacijski tip obdržal na celotnem dinarskem območju, še posebej v višjih legah, na območju notranjskega in goteniškega Snežnika (slika 1). Prav tako bi se lahko z razmeroma velikim deležem še vedno pojavljal tudi na Pohorju (v to skupino smo vključili tudi združbo *Cardamini savensi-Fagetum* na karbonatni in silikatni matični podlagi). Podobna vegetacija, kot smo jo vključili v skupino (visoko)gorskega bukovja (pred)dinarskega območja, bi se po predvidevanjih modela lahko izoblikovala tudi na drugih visokih alpskih planotah. Ob uresnitvi pesimističnega scenarija lahko podoben vegetacijski tip z razmeroma majhno zastopanostjo po kvadrantih pričakujemo le še v posameznih predelih Dinaridov in Alp. Na veliki večini sedanjega areala tega gozda pa lahko pričakujemo drugačno vegetacijo z drugimi dominantnimi drevesnimi vrstami.

Območje današnjih mezofilnih bukovih gozdov bi ob segrevanju podnebja verjetno postopoma zasedla termofilna bukovja (skupina vključuje npr. primorsko bukovje (*Seslerio-Fagetum*) in bukovje s črnim gabrom (*Ostryo-Fagetum*)). Po napovedih bi se delež termofilnih bukovih gozdov povečeval predvsem na prehodu med submediteranskim in dinarskim območjem ter iz smeri submediteranskega območja proti alpskemu območju. Značilno večji delež teh gozdov lahko pričakujemo tudi v predalpskem območju.

Ob uresnitvi scenarijev podnebnih sprememb pa na večini ozemlja Slovenije pričakujemo predvsem druge termofilne gozdove. Vse simulacije na ravni posameznega kilometra kažejo, da bi prišlo do izrazite razširitve termofilne gozdne vegetacije, ki je prilagojena na rast v toplejših razmerah z daljšimi obdobji suše. Tako bi se po predvidevanjih modela razširil vegetacijski tip, ki vključuje termofilna črnogabrovja, hrastovja, rdečeborovja in črnoborovja. Na ekstremno toplih, sušnih legah bi se ob pomikanju vegetacijskih pasov od juga proti severu lahko z večjim deležem pojavila tudi vednozelena mediteranska gozdna vegetacija. Po pesimističnem scenariju bi lahko termofilni gozdovi do konca stoletja povsem prevladali na večini območja Slovenije.

Po napovedih modela se bo močno zmanjšal delež primernih rastišč za rast naravnih smrekovih in jelovih gozdov. Podobno kot ugotavljajo za zahodno in srednjo Evropo lahko tudi pri nas pričakujemo, da bo prišlo do izrazite zamenjave tako primarnih kot tudi sekundarnih gozdov smreke in jelke z gozdovi listavcev. Po pesimističnem scenariju bi primarni gozdovi teh iglavcev, ki uspevajo pretežno v razmerah z nekoliko nižjimi temperaturami in višjo stopnjo vlažnosti, lahko celo povsem izginili.

Za prevladujoče drevesne vrste smo simulirali spremembe lesne zaloge in njihovo razporeditev. Celo ob uresnitvi optimističnega scenarija pričakujemo izmenjavo drevesnih vrst na večjem delu Slovenije. Ob koncu stoletja bo areal treh strukturno najpomembnejših drevesnih vrst, bukke, smreke in jelke, verjetno omejen predvsem na gorski in visokogorski pas. Ob realizaciji pesimističnega scenarija pa simulacija kaže na skorajda popolno odsotnost smreke in jelke, medtem ko bi bila bolj primerna rastišča za bukev predvsem v alpskem območju. Poleg izrazite razširitve termofilnih drevesnih vrst bi se lahko močno povečal tudi areal in delež invazivne robinije.

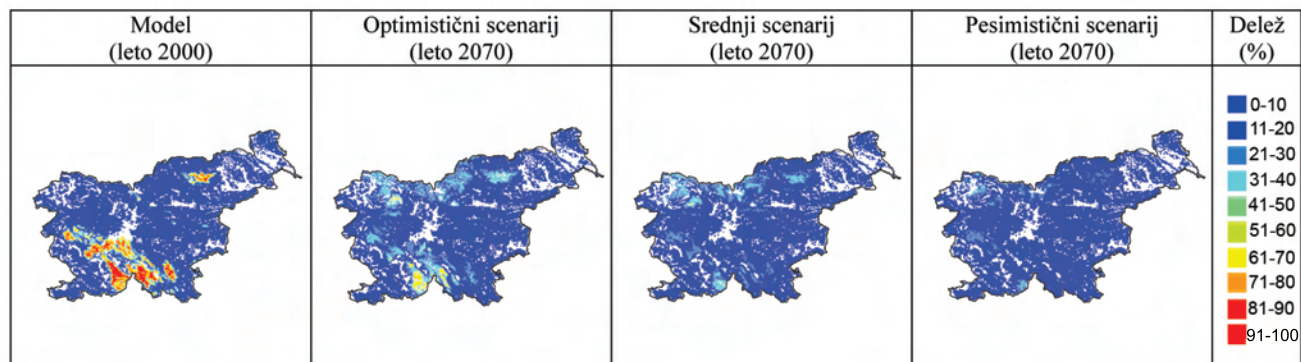
Razprava in zaključki

Podobno kot v predhodnih raziskavah (npr. Kutnar in Kobler, 2011) smo na osnovi simulacij ocenili, da bodo dinarska jelova bukovja, ki imajo pomembne gozdnogospodarske, ekološke in naravovarstvene vloge, zaradi spremembe podnebja med najbolj ogroženimi gozdovi pri nas. Potencialna izguba habitata dinarskih jelovo-bukovih gozdov bi lahko posledično pomenila tudi izginjanje določenih ključnih rastlinskih in živalskih vrst (npr. Natura 2000), pretežno vezanih na te gozdove. Projekcije nakazujejo zamenjavo gospodarskih gozdov bukke, smreke in jelke z različnimi termofilnimi gozdovi, ki so gospodarsko manj zanimivi in hkrati potencialno požarno bolj ogroženi.

Ob uresnitvi katerega koli od treh scenarijev podnebnih sprememb bo predvidoma prišlo do značilnih sprememb v prostorski razporeditvi potencialnih vegetacijskih tipov in drevesnih vrst. Podrobno napovedovanje nujnih ukrepov in gospodarskih posledic sprememb ni mogoče, saj projekcije omogočajo le ocene velikoprostorskih trendov sprememb zastopanosti vegetacijskih tipov in sprememb lesnih zalog drevesnih vrst. Napovedi razvoja gozdov pod vplivom podnebnih sprememb temeljijo na poenostavljenih predpostavkah in so zato uporabne predvsem za zožitev negotovosti

pri odločanju o prihodnjem gospodarjenju z njimi. V modelih namreč ni bilo mogoče upoštevati številnih dejavnikov (npr. spremenjena ekološka niša drevesnih vrst in združb, širjenje novih bolezni in škodljivcev, gozdni požari, spremenjena raba prostora, različni zooantropogeni vplivi), ki bi lahko odločilno vplivali na razvoj gozdov v prihodnosti.

Ne glede na prevladujoče črnooglede napovedi za prihodnost, ki nakazujejo korenite spremembe razporeditve in strukture gozdov, je smiselno nadaljevati s strategijo sonaravnega gospodarjenja z gozdovi. Ob tem je potrebno vzdrževati naravno biotsko pestrost na čim višji ravni in skrbeti za čim bolj razgibano, raznomerno strukturo gozdov. Širok nabor razpoložljivih drevesnih in drugih vrst je pomemben predpogoj za razmeroma nemoten razvoj gozdov tudi po morebitnih drugačnih razvojnih poteh, ki bi jih lahko narekemale podnebne spremembe.



Slika 1. Projekcija razporeditve (visoko)gorskega bukovja (pred)dinarskega območja v letu 2070 po različnih scenarijih

Glavni viri

- Bergant, K., 2007. Projekcije podnebnih sprememb za Slovenijo. V: Jurc, M. (ur.) Podnebne spremembe - Vpliv na gozd in gozdarstvo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela, 130: 67-86.
- IPCC, 2007. Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. V: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (ur.), Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kutnar, L., Kobler, A., 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. Šumarski list, 135, 3-4: 113-126.

Zabeležka:

Gozdovi z jelko v Sloveniji: sestojna dinamika in ekosistemsko upravljanje

prof. dr. Andrej Bončina

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

andrej.boncina@bf.uni-lj.si

Ozadje

Usmerjanje razvoja gozdnih sestojev je najpomembnejše področje gozdnogospodarskega načrtovanja. Poznavanje dosedanjega razvoja gozdnih sestojev je izhodišče za upravljanje; raziskave lahko ta znanja poglobijo in razširijo. Gozdarski arhivski viri so pomembni za rekonstrukcijo razvoja gozdnih sestojev, saj nam omogočajo vpogled v spremembe gozdnih sestojev na različnih prostorskih ravneh; njihov pomen je večji, če so razpoložljivi za velike površine in daljša obdobja. Kažejo stanje gozdnih sestojev za določena obdobja, če pa jih opazujemo kronološko, nam nudijo vpogled v razvoj gozdnih sestojev. V nekaj letih smo rekonstruirali razvoj gozdov na ravni Slovenije za zadnjih štirideset let (Poljanec in sod., 2006), za izbrana območja pa za več kot sto let. Podatkovne zbirke omogočajo analizo sprememb pomembnejših drevesnih vrst, kamor je uvrščena tudi jelka.

Jelka je dolgoživa drevesna vrsta. Najstarejši del jelove populacije se je pomladil in uspeval v razmerah, ki so drugačne od sedanjih razmer za pomlajevanje in preraščanje jelke. Arhivske podatke je zato smotno primerjati s podatki zdajšnjih gozdnih inventur, ki jih opravlja Zavod za gozdove Slovenije, pa tudi s podatki o pomlajevanju jelke in njeni vrsti itn. Hkratna analiza različnih podatkov iz različnih obdobj nam omogoča pridobiti vpogled v vzorce sprememb, ki so pravzaprav poenostavljene zakonitosti sicer kompleksnega razvoja gozdov. Primerjava različnih znakov omogoča oceno razvojnih potencialov jelke in napovedovanje njenega razvoja. Pri analizi sprememb jelke v gozdovih Sloveniji sestojev so temeljna vprašanja:

I) Kako opisovati spremembe? Razvojne spremembe jelke lahko analiziramo predvsem z naslednjimi znaki: 1) prisotnost (razširjenost), 2) obilje (npr. lesna zaloga, temeljnica, število), 3) debelinska struktura, 4) vrast, 5) pomladek (skupaj in višinska struktura), 6) različni atributivni znaki (npr. poškodovanost).

II) Kaj so vzroki sprememb? Spremembe presojujemo glede na mogoče vplivne dejavnike. Znatno število spremenljivk smo razdelili v sklope: 1) gospodarski dejavniki (npr. posek), 2) rastiščni in okoljski dejavniki, 3) sestojni dejavniki.

III) Kakšne so napovedi oziroma scenariji? Napovedi smo oblikovali predvsem glede na ugotovljene razvojne značilnosti znakov v zadnjih desetletjih in glede na izdelane modele sprememb odvisnih spremenljivk.

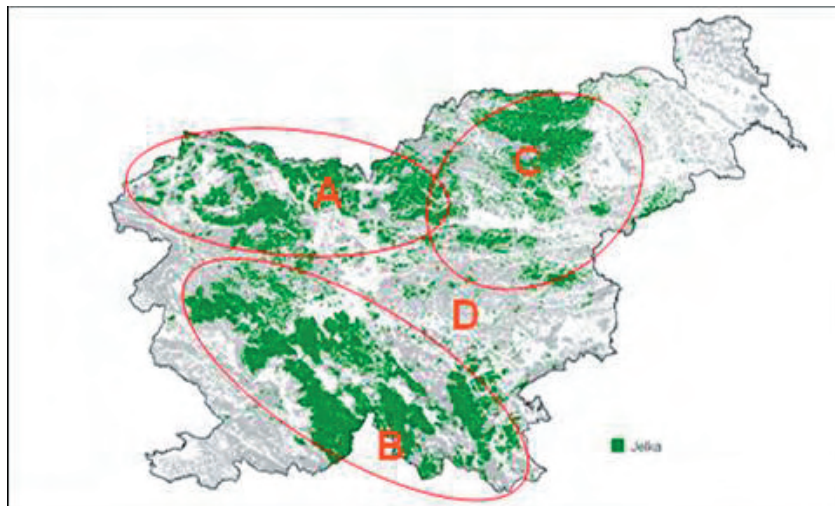
IV) Ali je mogoče primerjati ugotovljene vrednosti preučevanih znakov z referenčnimi? Pogosto se pri presoji sprememb naslanjamo na referenčne vrednosti, ki lahko opisujejo »optimalno«, »naravno stanje« itn., lahko pa primerjamo ugotovitve z rezultate tujih raziskav.

Ugotovitve opravljenih raziskav

Rezultate raziskav lahko strnemo v nekaj ključnih ugotovitev. Jelka je v zadnjih nekaj desetletjih opazno nazadovala v gozdovih Slovenije. Njen delež v skupni lesni zalogi se še vedno zmanjšuje. Iz debelinske strukture jelke je razviden velik delež debelejšega (starejšega) drevja in predvsem majhen delež tanjšega (mlajšega) drevja. Delež jelke v skupnem pomladku je relativno nizek, posebej če to vrednost primerjamo z deležem jelke v skupni lesni zalogi gozdnih sestojev. Vrast jelka v gozdne sestoj je prav tako nizka. Navedeni znaki nakazujejo nadaljnje nazadovanje jelke v prihodnjih desetletjih.

Vzorci sprememb razširjenosti in strukture jelke v gozdovih Slovenije so različni. Razlikovati je smiselno štiri enote (tipe) jelovih gozdov, ki se razlikujejo v rastiščnih razmerah, vplivnih dejavnikih in značilnostih gospodarjenja v zadnjih stoletjih. To so (slika 1):

- (A) predalpski jelovo-bukovi gozdovi;
- (B) dinarski jelovi in jelovo-bukovi gozdovi;
- (C) jelovja s praprotni in jelovja na nekarbonatnih kameninah;
- (D) vsi preostali gozdovi.



Slika 1: Razširjenost jelke in okvirna razdelitev gozdov z jelko na tipe (prirejeno po Ficko in sod., (2011))

Razlike v vzorcih sprememb jelke v tipih A, B in C se kažejo v večini znakov, kot so obilje, debelinska struktura, vrast, pomladek itn. Tip B najboljšežnejši (12 % vseh gozdov), lesna zaloga jelke je v teh gozdovih najvišja (114 m³/ha), debelinska struktura kaže na relativno največji delež debelejšega drevja (45 % lesne zaloge), hkrati pa je vrast jelke v sestoji relativno najnižja. Ohranitveni status jelke je različen; največje možnosti ohranjanja jelke so v tipih C in D. Poznani so že primeri napredovanja jelke, pričakujemo jih še več; npr. na območju Bohorja, kjer se delež jele v zalogi sestojev povečuje, pomlajevanje jelke je bujnejše kot poprej, vrast v sestoji pa obilnejše (Simončič in Bončina, 2010). V dinarskih jelovo-bukovih gozdovih (tip B) je ohranitveni status jelke zaskrbljujoč in kritičen.

Dinarski jelovo-bukovi gozdovi

Za del dinarskih jelovo-bukovih gozdov je opazno izmenjavanje bukve in jelke v dominanci gozdnih sestojev v zadnjih stoletjih. Za območje Leskove doline je prikaz ilustrativen in kaže na alternacijo obeh vrst. Uspešna pomladitev in vrast jelke gozdne sestoji ter njena ponekod skoraj popolna prevlada sta posledica gospodarjenja z gozdovi (pospeševanje iglavcev) ter vpliva jelenjadi (iztrebitev oziroma nizke gostote jelenjadi v obdobju prvih velikih izkoriščanj teh gozdov). V 20. stoletju so jelko v dinarskih gozdovih pospeševali predvsem z izsekovanjem bukve. Slabše vraščanje jelke v prvi polovici 20. stoletja, ko je bila gostota jelenjadi še sorazmerno nizka, je verjetno rezultat zasnove gospodarjenja z gozdovi. Vzorcev sprememb iz Leskove doline ne moremo posploševati na celotno območje Dinaridov, saj je bila ponekod izmenjava obeh vrst znatno manj izrazita. Skupno značilnost dinarskih jelovo-bukovih gozdov je, da jelka v teh gozdovih v zadnjih nekaj desetletjih nazaduje.

Sušenje jelke v sedemdesetih, osemdesetih in tudi devetdesetih letih 20. stoletja je drastično vplivalo na zmanjševanje deleža jelke. V istem obdobju je bila naravna obnova gozdov otežena ali celo onemogočena. Celo obnova z bukvijo je bila v osemdesetih letih, kar sovpada tudi z maksimalno gostoto jelenjadi, otežena ali onemogoča. To je bil pogost razlog za sadnjo smreke, pri kateri so obvladali tehnologijo zaščite pred objedanjem. Tudi zato se bo delež smreke v teh gozdovih nekoliko povečal. Zaradi otežene ali onemogočene naravne obnove gozdov so se nekateri načrtovalci odločali za nižje sečnje, dinamika obnavljanja sestojev je bila preložena ali upočasnjena. Posledice se odražajo v zdajšnji strukturi gozdnih sestojev in manjših ekonomskih učinkih gospodarjenja.

Predstave o ciljnih vrednostih deleža jelke v gozdnih sestojih so bile še v šestdesetih in sedemdesetih letih pretirane;

v različnih elaboratih najdemo zapise celo o deležih jelke, večjih od 80 % lesne zaloge. Mnenja o »naravnem« deležu jelke v dinarskih gozdovih so različna, verjetno se delež tudi »po naravi« spreminja. »Naraven« delež jelke v teh gozdovih znaša (verjetno) okoli tretjine celotne lesne zaloge. Pri oceni so upoštevane referenčne vrednosti iz domačih in tujih arhivskih virov. Ta vrednost je seveda okvirna, ciljne vrednosti deležev jelke v različnih subasociacijah so lahko višje ali nižje.

Primerjalne raziskave ograjenih in neograjelih površin, opravljenih v obdobju 1984-2011 potrjujejo, da poteka spontana obnova gozdov z vsemi drevesnimi vrstami, tudi jelko, nemoteno in uspešno. Podobno potrjujejo zgledi iz dinarskih gozdov, ki smo jih obiskali (Hrvaška, Bosna, Srbija, Črna gora), kjer je gostota jelenjadi znatno nižja kot pri nas, volkovi pa so tudi prisotni. Glede na opravljene raziskave ter ugodno strukturo gozdov za potencialno obnovo jelke (relativno visoke zaloge, sestojna zgradba, zastrtost tal itn.) sklepamo, da je jelenjad ključni zaviralnih dejavnik, ki zaenkrat še preprečuje preraščanje jelke in njeno vrst v gozdne sestaje.

Jelka je pomemben gradnik jelovo-bukovih gozdov, ki sooblikuje habitate za različne živalske in rastlinske vrste, ki si tudi zaslužijo pozornosti. Zato se z ekosistemskega vidika ni ustrezno omejevali le na relacijo jelenjad - velike zveri. Potrebno je upoštevati zasnovo večnamenskega gospodarjenja; kakšne gozdov želimo (sestava, zgradba), je odvisno od ciljev gospodarjenja, ki so družbeno pogojeni in morda na delavnici premalo izpostavljeni.

V Sloveniji smo sprejeli zasnovo sonaravnega gospodarjenja z gozdovi. To pomeni, da cilje uresničujemo tako, da hkrati vzdržujemo (relativno) ohranjene gozdove. Njihov sestavni del je tudi jelka. V dinarskih gozdovih je ohranitveni status jelke kritičen, jelka je resno ogrožena. Uspešnost ohranitvenega gospodarjenja ni odvisna od ohranjanja starejših in pogosto manj vitalnih jelk v lesni zalogi, ampak predvsem od uspešnosti pomlajevanja in vraščanja jelk. To bo mogoče le ob manjšem vplivu jelenjadi na pomlajevanje in preraščanje jelke – z manjšo gostoto jelenjadi in z izboljšanjem prehranskih razmer. Arhivski podatki kažejo, da je soobstoj jelenjadi in jelke mogoč, pri čemer ne bo mogoče dosegati ciljne drevesne sestave jelke, kot je bila določena pred desetletji, niti ne vzdrževati tako visoke gostote jelenjadi, kot je danes. Jelka je za vse nas preizkusni kamen ekosistemskega gospodarjenja z gozdovi. Tudi zato, ker je zaradi njene počasne rasti potrebno ustrezno ravnanje v dolgem obdobju. Praktična neprestano; hitrih ali začasnih rešitev ni. Nedvomno to znamo, vprašanje je, ali bomo to tudi zmogli udejanjiti.

Glavni viri

- Ficko, A., Poljanec, A., Bončina, A., 2011. Do changes in spatial distribution, structure and abundance of silver fir (*Abies alba* Mill.) indicate its decline?. *For. Ecol. Manage.* 261, 4: 844-854.
- Poljanec, A., Ficko, A., Bončina, A. 2010. Spatiotemporal dynamic of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Slovenia, 1970-2005. *For. Ecol. Manage.* 259, 11: 2183-2190.
- Simončič, T., Bončina, A., 2010. Jelka v gozdovih Bohorja - posebnost v slovenskem merilu? *Gozd. vestn.* 68, 1: 3-15.

Zabeležka:

Pomladitvena ekologija jelke s poudarkom na vplivih zvrsti gojenja gozdov

prof. dr. Jurij Diaci, mag. Dušan Roženberger, doc. dr. Thomas Andrew Nagel

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

jurij.diaci@bf.uni-lj.si, dusan.rozenberger@bf.uni-lj.si, TomasAndrew.Nagel@bf.uni-lj.si

Jelka je kot vrsta poznih sukcesijskih stadijev, zelo občutljiva na spremembe, zato je dober pokazatelj splošnih okoljskih razmer in antropogenih vplivov. Že v prazgodovini se je umikala zaradi človeške dejavnosti, predvsem požiganja. Skozi zgodovino so jo zamenjevale bolj robustne in svetloлюбne vrste. Sredi prejšnjega stoletja je njena razširjenost v Sloveniji dosegla višek zaradi antropogenega pospeševanja in nizkih gostot velike rastlinojede divjadi v času od marčne revolucije naprej (devetnajsto stoletje), ko so se nasemenile številne danes odrasle jelke. V drugi polovici dvajsetega stoletja se je zaradi naraščanja številčnosti velike rastlinojede divjadi in onesnaženja ozračja pričel njen delež hitro zmanjševati. Razvojna gibanja nakazujejo nadaljnje nazadovanje populacij jelke, saj se jelova populacija stara, poleg tega je oslABLJena zaradi desetletij vpliva onesnaženega ozračja. V prihodnosti bo potrebno posebno pozornost nameniti pomlajevanju, preraščanju jelke in pospešeni zamenjavi oslabele odrasle populacije. V prispevku osvetljujemo pomladitveno ekologijo jelke s poudarkom na občutljivosti na objedanje, prikazujemo nazadovanje jelke v pragozdnih rezervatih, nakazujemo vplivne možnosti gojitvenih zvrsti na pomlajevanje jelke in predlagamo načrtovalski pripomoček za postavljanje ciljnih gostot jelke.

Jelki, v primerjavi z glavno tekmičo bukvijo, odgovarja nekoliko hladnejše in vlažnejše podnebje ter težja, bolj kislila in revnejša tla. V takšnih razmerah doseže svoj optimum in v jelovih združbah prevladuje. Na silikatni podlagi se lokalno močno uveljavlja tudi na precej skalovitih rastiščih. Na karbonatni podlagi se na splošno težje pomlajuje, zaradi počasne rasti jo ovira bolj razvita zeliščna vegetacija. Listavci s hitrejšo rastjo v mladosti in večjo prilagodljivostjo habitusa so v takšnih razmerah uspešnejši. Na rastiščih jelovo-bukovih gozdov se zato bolj uveljavlja na skrajnostnih rastiščih (npr. *Omphalodo-Fagetum festucetosum*) in na rastiščih posebnosti (*Neckero-Abietetum*). S strategijo pomlajevanja na podrhticah, se uspešno uveljavlja tudi na bogatejših subasociacijah jelovo-bukovih gozdov. To lahko v gospodarskih gozdovih opazujemo le na panjih, pa še to le ob zmernih gostotah velike rastlinojede divjadi.

Jelka je izrazito sencozdrna vrsta. To lastnost obdrži do visoke starosti. V raziskavah so večkrat dokumentirali trajanje zastrtosti preko 200 let. V kolikor je po obdobju zastrtosti jelka zopet sproščena, nadaljuje z normalnim priraščanjem. Jelka ima kot druge sencozdrne vrste številne fiziološke prilagoditve za boljše izkoriščanje svetlobe in premagovanje dolgotrajnih obdobij pomanjkanja virov. V splošnem zastrte rastline manj vlagajo v rast in več v pridobivanje virov, imajo slabše razvite nadzemne in boljše podzemne dele rastline in majhen indeks listne površine (LAI). Zaradi počasne rasti in dolgotrajne izpostavljenosti poškodbam v pritalni plasti, so sencozdrne rastline razvile vrsto mehanizmov za izogibanje poškodbam in hitro okrevanje. Ti mehanizmi zajemajo večjo gostoto tkiv z večjim deležem lignina in celuloze, višji prožnostni modul, vložke v biokemično zaščito, shranjevanje rezervnih snovi za okrevanje po poškodbah ali za preživetje stresnih razmer. Poleg tega so sposobne spreminjanja fizioloških značilnosti v primeru izboljšanja osvetljenosti (ostrejši listni kot, bolj navpična rast, večji LAI). Vendar gre boljše preživetje sencozdrnih rastlin v razmerah nizke osvetljenosti na račun počasnejše rasti v razmerah polne osvetljenosti in s tem slabše tekmovalnosti. Glavna strategija in tekmovalna prednost mladja jelke je v sencozdrnosti in čakanju. Občasno se bogato pomladi pod krošnjami listavcev in ko jih odstranimo lahko prevlada, zato se zmes precej spremeni. Pragozdne raziskave nakazujejo, da jo pospešujejo manjše vrzeli, medtem ko večje vetrolome površine zavzame za bukvijo, ko je bukovo mladovje višje in že prepušča več svetlobe. Na uveljavljanje jelke vplivajo tudi medsosedske vplivi. Ti zajemajo sklope dejavnikov, ki vplivajo na verjetnost zamenjave iste ali druge vrste v primeru odmrtnosti drevesa v plasti krošenj. Pomembnejši dejavniki so senčenje, spreminjanje kakovosti tal, vegetativno odganjanje in semenenje. Jelka v splošnem pospešuje lastno nasemenitev, npr. pomlajevanje na podrhticah. Nekatere raziskave pa nakazujejo tudi možnost alelopatskega delovanja.

Uspešnost pomlajevanja jelke je odvisna od razpoložljivosti semena. Semenska leta so pogostejša kot pri bukvi in so primerljiva s smreko (3-4 leta). Poprečna vitalnost semena (< 40%) pa je slabša kot pri smreki. Jelovo seme je dobro prepojeno s hidrofobnimi snovmi in včasih preleži vegetacijsko sezono v tleh in na ta način tvori semensko banko. Raznos semena je pri jelki lokalno omejen. Zelo je odvisen od razdalje do starševskih dreves, v poprečju je mediana raznosa manjša od 20 m. To je sicer več kot pri bukvi, kjer je razdalja še krajša, vendar je bukev vezana tudi na živalske vektorje semena. Jelka je na splošno zelo občutljiva na onesnažen zrak in je občutno nazadovala v času največjih emisij žvepla. Mladje je sicer sorazmerno odporno, vendar se je propadanje pričelo že v srednji drevesni plasti, tako da je bila jelki strategija dolgoročnega čakanja onemogočena. Tudi analize akutnega propadanja jelke v pragozdovih kažejo, da je bilo

najbolj intenzivno v srednji plasti, torej med čakalci, ki so že tako precej fiziološko oslabljeni.

Jelka je zelo priljubljena vrsta pri veliki rastlinojedi divjadi in hkrati zelo občutljiva na objedanje. Podobno velja tudi za druge vrste poznih sukcesijskih stadijev na primer čugo ali tujo. Večja dovzetnost mladja zimzelenih iglavcev na objedanje je posledica več dejavnikov: nizke ponudbe hranil in svetlobe v poznih sukcesijskih stadijih, pomanjkanja prostora za shranjevanje zalog v steblih ali koreninah, počasnega obnavljanja iglic in vej ter močno determinirane rasti (apikalna dominanca, monopodialna rast). Odpornost na objedanje zajema izogibanje (pobeg in obramba) in toleranco. Večina strategij povečane odpornosti zahteva dodatne energijske vložke. Jelka nima hitre rasti ali strategije slabe opaznosti, saj se bolje razvija izven konkurence zelišč, nima posebnih sekundarnih metabolitov, ki bi služili kot kemično odvrčalo, poleg tega vsebuje v primerjavi z drugimi iglavci več dušika in manj težko prebavljivih snovi. Jelka je delno uspešna pri pobegu, saj se uspešno pomlajuje tudi na skrajnostnih mikro-rastiščih, ki niso preprosto dostopna divjadi, na primer skalnate vrtače, težje dostopna skalovita rastišča. Toleranca na objedanje vključuje notranje in zunanje dejavnike. Notranji so morfološki ali fiziološki. Med morfološke sodijo na primer košata rast, močna razvejanost, zaščitenost meristemov, med fiziološke pa rastna prilagodljivost in odzivnost (aktiviranje spečih brstov, premeščanje rezervnih snovi, povečanje fotosinteze). Zunanji dejavniki, ki vplivajo na rastlinsko toleranco so običajno tisti, ki lahko omogočajo hitro premagovanje poškodb. Povezani so z razpoložljivimi viri. Eksperimentalno so pri jelki dokazali, da je okrevanje hitrejše na rastiščih z več svetlobe. Okrevanje je možno na dva načina: lateralni poganjek prevzame vlogo terminalnega (flagging) ali pa se novi poganjek razvije iz spečega brsta. Nekatere raziskave nakazujejo, da je prvi način, ki je pogostejši na svetlobi, tudi uspešnejši. Jelka postaja s starostjo manj občutljiva na objedanje, vendar je še vedno občutljivejša od prehransko zanimivih listavcev, npr. javorja. Zaključimo lahko, da jelka v splošnem ni najuspešnejša v strategijah odpornosti na objedanje.

Jelovo mladje še posebej nazaduje v jelovo-bukovih pragozdovih. Analize iz druge polovice dvajsetega stoletja nakazujejo zadovoljivo nasemenitev, vendar popolno odsotnost preraščanja, ki ga lahko pripišemo objedanju. Novejše raziskave mladja pa nakazujejo tudi nazadovanje nasemenitve, kar bi lahko pripisali objedanju ali pa slabšem semenskem potencialu oslabele odrasle populacije. Vsekakor neugoden trend, ki zahteva podrobnejše analize. Tudi drugod poročajo o posebni občutljivosti pragozdov na objedanje, zaradi počasnega preraščanja mladja in neizvajanja lova.

Jelko najlažje pospešujemo v sklopu prebiralnega gospodarjenja, o tem govorijo naše izkušnje in poročajo številne raziskave. Vendar tudi sproščena tehnika gojenja gozdov in skupinsko postopno gospodarjenje ne ovirata razvoja jelke, v kolikor: vrzeli niso prevelike (večhektarske), ohranjamo semenska drevesa in je objedanje na zdržni ravni. V primeru jelovo-bukovih gozdov sta obe vrsti sencozdržni, zato že manjše, vendar po vsej površini razporejene sestojne odprtine povzročijo površinsko pomlajevanje bukve, ki vpliva na slabšo uspešnost jelke v pomlajevanju. Verjetno so za pospeševanje jelke v pomladku pomembni tudi bolj zaprti deli sestojev. Naše raziskave so potrdile večje objedanje jelovega mladja pod zastorom, razlik med manjšimi in velikimi vrzelmi nismo potrdili. Nekatere raziskave poročajo o manjšem vplivu rastlinojedcev na mladje v velikih vrzelih zaradi večje ponudbe hrane, hitrejšega preraščanja mladja (pobeg) in boljšega okrevanja (toleranca). Po drugi strani pa v razmerah z več svetlobe sencozdržne vrste izgubljajo, ker konkurenti hitreje priraščajo, poleg tega se težje uveljavijo v razmerah bujne pritalne vegetacije, ki še posebej omejuje nasemenitev. Zelo verjetno z hitrejšim odpiranjem odraslih sestojev ne bomo pomagali jelki, razen tam, kjer je se je že nasemenila in uveljavila. Na splošno »preplavljanje« gozdov z mladjem ni dolgoročno rešitev razmerja rastlina-rastlinojed, saj je potrebno upoštevati trajnost gozda, sestojno podnebje in tudi druge organizme, ki jim senčne razmere odgovarjajo.

Za uravnavanje razmerja rastlina-rastlinojed je pomembno v duhu kontrolne metode upoštevati več dejavnikov. Pri tem delež objedenosti ni najpomembnejši, še posebej pri jelki, ki je zelo priljubljena in občutljiva, zato jo pogosto izgubimo že v fazi nasemenitve, kot kažejo primerjave ograjenih in neograjnih ploskev. Za jelko je boljši kazalnik model minimalne gostote mladja. Podatke za model lahko razvijemo iz demografskih modelov, ki upoštevajo le naravno mortaliteto, iz arhivskih podatkov o stanju mladja pred zdajšnjimi gostotami divjadi, iz podatkov o pomlajevanju na primerljivih rastiščih v sosednjih državah ter iz priporočil za saditev jelke. Za dinarske jelovo-bukove gozdove, so okvirne ciljne vrednosti za mladje do višine 3 m od 1500 do 2500 jelk na hektar, oziroma vsaj 20-30% skupne gostote mladja.

V jelovo-bukovih gozdovih na dinarskem krasu, kjer je nazadovanje jelke najbolj izrazito, je z usmerjanjem razvoja gozdov potrebno omogočiti jelki, da bo tudi v prihodnje sgraditeljica sestojev. Jelka potrebuje prilagojeno gojitveno obravnavo; ohranjanje semenjakov, zmerno pospeševanje na optimalnih rastiščih pri negi in tehten razmislek o optimalni obnovi oz. zvrsti gojenja. Tekmovalna prednost jelke je sencozdržnost, ki jo lahko izkoristi v sklopu prebiranja ali malopovršinskega obnavljanja gozda. Takšen način gojenja ima tudi druge prednosti, še posebej z vidika ohranjanja sestojnega podnebja in avtonege. Vendar preživetja jelke v Dinaridih ni mogoče zagotoviti le s poseganjem v plast krošenj, kajti vse gojitvene zvrsti, ki jih uporabljamo načeloma zagotavljajo ohranjanje jelke. Možnosti vplivanja gojenja gozdov (zvrsti) in načrtovanja (razmerja razvojnih faz) na razmerja rastlina-rastlinojed bodo z novimi območnimi načrti, ki se s sečnjami približujejo prirastku sestojev, precej omejene. Zato bo preživetje jelke bolj odvisno od številčnosti velike rastlinojede divjadi. Verjetno ni potrebno, da so razmerja vedno in povsod v korist jelke, potrebno pa je zagotoviti

»okna priložnosti« za preraščanje jelke in krepitev odrasle populacije. Nenazadnje je takšen način usklajevanja tudi bližji naravnim procesom.

Glavni viri

- Diaci, J., Roženberger, D. and Nagel, T.A. 2010 Sobivanje jelke in bukve v Dinaridih: usmeritve za ohranitveno gospodarjenje z jelko. Zb. gozd. lesar. 91, 59-74.
- Diaci, J., Roženberger, D., Anić, I., Mikac, S., Saniga, M., Kuchel, S., Visnjic, C. and Ballian, D. 2011 Structural dynamics and synchronous silver fir decline in mixed old-growth mountain forests in Eastern and South-eastern Europe, 10.1093/forestry/cpr030. Forestry.

Zabeležka:

Možnosti zmanjševanja vplivov parkljarjev na gozd z posrednimi in neposrednimi metodami

Zdravko Miklašič

Zavod za gozdove Slovenije

zdravko.miklasic@zgs.gov.si

Rastlinojeda parkljasta divjad je sestavni del gozdnih ekosistemov. Tu preživi večino časa in pridobi velik del potrebne hrane. Ob hranjenju s semeni, klicami, zelišči, mahovi, travami, vršički gozdnega mladja, lubjem nekaterih drevesnih vrst in z drugim posredno vpliva na sestavo in zgradbo gozda. Ta vpliv je lahko tudi negativen in je odvisen od (ne)usklajenosti med rastlinsko in živalsko komponento biocenoze. Sonaravno gospodarjenje z gozdovi zahteva skupno in enakovredno obravnavanje rastlinstva in živalstva v gozdu. Ločeno obravnavanje rastlinskega in živalskega sveta, kot smo ga poznali v preteklosti, je pripeljalo do porušitve naravnega ravnovesja in s tem do neusklajenih odnosov med rastlinstvom in divjadjo v gozdu, oziroma do poškodb, ki jih človeku skozi svoj interes in gospodarski vidik izkoriščanja gozdov izraža v obliki škode.

Usklajenost med rastlinstvom in divjadjo v gozdu ocenjujemo po bioloških kazalcih, ki so del kontrolne metode in ki jih spremljamo tako pri divjadi (zdravstveno stanje, telesna masa, masa rogovja pri samcih rogarjev, starostna in spolna struktura populacije in odvzema iz narave) kakor tudi v njenem življenjskem okolju (drevesna in grmovna sestava gozda, delež razvojnih faz, objedenost gozdnega mladja, poškodbe na deblih zaradi obgrizovanja in lupljenja, bogatost in pestrost zeliščnega sloja, prisotnost grmišč, pasišča v gozdu). Preprečevanje škod, ki jih povzroča rastlinojeda parkljasta divjad v gozdu in tudi izven njega, zahteva sočasno ukrepanje v okviru obeh komponent biocenoze. Vzroke, ki so privedli do nastanka neusklajenosti in s tem do škod v gozdu, nam lahko uspe odpraviti z različnimi ukrepi le v daljšem časovnem obdobju. Pojavljanje škod pa zahteva takojšnje ukrepanje kljub dejstvu, da so nekateri ukrepi izredno dragi.

S pomočjo posrednih (bioloških) metod dolgoročno postopno odpravljamo vzroke, ki so privedli do neusklajenosti in so pogojeni z okoljem in z divjadjo, ki tu živi. Zato posredni ukrepi zadevajo na eni strani gozd in gospodarjenje z njim, na drugi strani pa divjad in njeno upravljanje. Ustrezno prehransko sposobnost okolja in primerne ekološke bivalne pogoje za rastlinojede parkljarje zagotavljamo z upoštevanjem njihovih potreb pri gojenju gozdov z osnovanjem in vzdrževanjem pašnih površin, krmnih njiv, grmišč, kaluž in drugih vodnih virov v gozdovih, z izločitvijo mirnih con za divjad in z dejanskim zagotavljanjem miru v njih, s časovno in prostorsko usklajeno sečnjo (jelka – zimski čas), z urejenim (prostor, čas, sestava) in kontroliranim vnosom dodatne energije v obliki krmljenja, ohranjanjem in nego krajinske pestrosti in z drugimi ukrepi. Z ustrezno in hkratno regulacijo številčnosti ter spolne in starostne strukture in z različnimi načini izvajanja lova pa vplivamo na prostorsko razporeditev in koncentracijo rastlinojede divjadi v okolju s katerim upravljamo in trajnostno gospodarimo.

V predelih, kjer nam kljub izvajanju posrednih metod ne uspeva preprečiti poškodb od rastlinojede parkljaste divjadi v gozdu, lahko izvajamo tudi neposredno (tehnično) skupinsko zaščito mladega gozda ali posameznih sadik gozdnega drevja. Neposredne metode zaščite gozda pred rastlinojedo parkljasto divjadjo nam predstavljajo nekakšno dopolnjevanje posrednih ukrepov, katerih učinke bomo kot je bilo že omenjeno dosegli v daljšem časovnem obdobju. To so metode, s katerimi odpravljamo predvsem posledice poškodb v gozdu, ne odpravljamo pa vzrokov, ki so privedli do tega, da so škode nastale. Visoki stroški postavitve in vzdrževanja zaščite ter večinoma nenaravni materiali, ki na nek način predstavljajo tujke v gozdu in negativno vplivajo tudi na estetski videz gozda, zahtevajo tehten premislek pri izbiri vrste zaščite, lokacije in obsegu zaščite. Mladovje se pred divjadjo ščiti individualno in sicer zlasti s premazi, koli in tulci, ter skupinsko z ograjo, redkeje z repelenti. Te metode zaščite omogočajo nemoteno gibanje divjadi, hkrati pa, kar je še pomembnejše, vse nezaščitene rastline ostanejo na voljo za njihovo prehrano.

Zaščita z dvema ali s tremi količki (kostanj, hrast, akacija, macesen) ščiti osebkke pred drgnjenjem (macesen...) in delno tudi pred objedanjem predvsem tam, kjer je stopnja poškodovanosti manjša.

Tulci nudijo zaščito pred objedanjem, glodanjem, lupljenjem in drgnjenjem. V večini primerov nudijo sadiki tudi oporo. **Polni tulci** so primerni za zaščito plemenitih listavcev in v mladosti hitro rastočih vrst. Ustvarjajo učinek tople grede, zato je rast hitrejša. Obžetev sadik je potrebna le v primeru prisotnosti bujne robide, maline ali orlove praproti. Zahteva redno vzdrževanje, saj se količek s tulcem lahko nagiba ali celo poleže in s tem vpliva na nepravilno rast sadike. V tulcih se lahko ustvarijo dobri pogoji za prezimovanje malih glodavcev, ki poškodujejo sadike. Po opravljeni funkciji je potrebno odstraniti plastiko in vezice ali žico, da se ne poškodujejo debela sadike. Sadike so po prerasli višini zaščite zaradi

hitre rasti nestabilne, zato je potrebna opora količka. **Fino mrežasti tulci** ne ustvarjajo učinka tople grede in omogočajo normalne zračne in svetlobne razmere, zato se sadike tudi na prisojnih legah zaradi vročine ne pregrevajo. Ti tulci so občutljivi na tlačne sile in se ob prisotnosti podrasti (robida) ali zime z obilico snega radi gubajo in grbančijo. Zaščita z **grobo mrežastimi tulci** je primerna za bukev, hrast, jelko in podobne vrste, saj omogoča vsaj delno rast v širino in s tem bogatejše krošnje. So odpornejši na tlačne sile kot fino mrežasti tulci. V primeru bujnega zeliščnega sloja sta potrebni obžetev sadik in čiščenje mrež, da ne pride do deformacij tulcev, ko zapade sneg. Po opravljeni funkciji je potrebno zaščito pospraviti iz gozda.

Za zaščito terminalnih poganjkov iglavcev pa tudi listavcev pred zimskim objedanjem uporabljamo različna **kemična sredstva**, ki jih nanašamo s premazi in pomakanjem (Kemakol) ali škropljenjem (Trico) sadik.

Starejše (letvenjak) listavce, smreko in jelko pred obgrizovanjem, lupljenjem in drgnjenjem ščitimo s **PVC mrežastimi trakovi in premazi**. Nameščanje PVC mrežastih trakov na izbrane osebkke je hitrejšje in cenejše v primerjavi s premazi, vendar jih je potrebno po opravljeni funkciji odstraniti iz gozda. Zaščita debel z različnimi **strgali** je primerna le za smreko, in sicer pod pogojem, da se dela izvajajo zanesljivo in zarezovanje ne povzroča prevelikih poškodb na lubju.

S površinsko (kolektivno) zaščito varujemo različne vrste drevesnega, grmovnega in zeliščnega sloja pred različnimi oblikami poškodb, ki jih povzroča divjad, in sicer na vsej površini. Dosežemo jo lahko z uporabo različnih ograj (žične, lesene) in odvrčal (repelentov). Pri načrtovanju zaščite z **ograjami** se moramo zavedati, da je bolje postaviti več manjših ograj, kakor pa eno veliko. Velika ograjena površina prekine stečine – migracijske poti in predstavlja veliko oviro za divjad (ki pogosto sili vanjo) in tudi druge prostoživeče živali, od katerih so mnoge ogrožene in posledično zavarovane. Poveča se lahko tudi smrtnost posameznih, za maloštevilne populacije, izjemno pomembnih osebkov (npr. gozdne kure, sove, ujede). Izkušnje kažejo, da v nekatere ograje divjad vdira vsako leto (praviloma na površine, večje od 1,5 ha), v nekatere pa nikoli. S postavitvijo manjših ograj izkoristimo le najboljša rastišča in le najbolj primerne predele za postavitev tovrstne zaščite. Hkrati sta zagotovljena neovirano premikanje divjadi in paša na nezaščitenih predelih. Neprimerno je postavljanje ograj v bližini bolj obiskanih cest in poti, saj jih divjad ob bežanju ne opazi pravočasno, zato se vanje zaleti in poškoduje sebe in ograje. Po našem mnenju so primerne in ekološko ter ekonomsko upravičene ograje tiste, ki obsegajo 0,2 do 1 ha površine. O žični ograji s **klasično postavitvijo** govorimo takrat, ko so vsi nosilni količki (stebri) zabiti v zemljo, nanje pa je pripeta žična ograja. V kolikor so na ograjeni površini še drevesa matičnega sestoja, predstavlja taka oblika izgradnje precejšnjo oviro pri sečnji in spravilu (sanitarne sečnje). Omenjena postavitve je bistveno dražja od **škarjaste postavitve**, ki je enostavnejša in ima številne prednosti. Pri tej postavitvi gre za kombinacijo stabilnih stebrov (oddaljenost cca 30 m) in opor v obliki škarij (oddaljenost 4 do 5 m). Ob nižjih stroških postavitve je tudi samo delo lažje, saj je potrebno v zemljo zabiti bistveno manj stebrov, same škarje pa je lažje prenašati po terenu kakor težke stebre. Takšna ograja ne predstavlja ovire pri sečnji in spravilu, saj se škarje enostavno odvzamejo, žična mreža pa se privzdigne ali pa se po potrebi prereže in po končanem opravilu „zašije“ s krpo mreže. Kjer ocenimo, da bo zaradi ekstremnih oziroma specifičnih razmer potrebna zaščita z ograjo za daljše obdobje (10 in več let), je ekonomsko lahko upravičena tudi uporaba impregniranih količkov. Žičnih ograj zaradi že omenjene možnosti naletov (in s tem povečane smrtnosti) ne postavljamo na rastiščih gozdnih kur oziroma jih je potrebno primerno označiti z v temi vidnimi trakovi. Na območju ZGE, OE Slovenj Gradec, KE Mislinja smo leta 2003 postavili ograjo iz macesnovega lesa. Ta je v Sloveniji do sedaj edini tak objekt. Izkušnje postavitve **lesene ograje** so sledeče: ograja je sestavljena iz lesenih elementov in zaradi enostavne postavitve ne predstavlja nikakršne ovire pri sečnji in spravilu; z ekološkega in estetskega vidika je primernejša od žične ograje, še posebej na območjih rastišč gozdnih kur; strošek vzdrževanja je v primerjavi z žično ograjo minimalen in ni je potrebno odstraniti iz gozda; lesene ograje postavljamo predvsem na ravnem terenu, saj se leseni elementi terenu težje prilagajajo; dobro je, da lesene elemente pripeljemo čim bližje površini, ki jo želimo ograditi, saj je prenašanje elementov po terenu fizično zahtevno.

V skupino kolektivne zaščite uvrščamo tudi sredstva, s pomočjo katerih poizkušamo na podlagi njihovega neprijetnega vonja preprečiti škode v gozdu. **Odvrčala** nam omogočajo, da lahko brez fizičnih ovir za divjad zaščitimo gozdno mladje pred vsemi vrstami poškodb preko celega leta. Zaradi precej pomanjkljivosti (dodajanje odvrčala, izredno neprijeten vonj, na zaščito se posamezne živali lahko hitro privadijo) zaščita ni priljubljena in je manj uporab(lj)a.



Slika 1: Lesena ograja

Glavni viri

- Jakša, J., 2008. Zaščita naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo. *Gozdarski vestnik*, 66, 9: s. 305-320.
- Miklašič, Z., 2002. Škoda, ki jo v gozdu povzroča rastlinojeda parkljasta divjad in zaščita pred njo. Diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gazdne vire, s. 27-99.

Zabeležka:

Predstavitev aktualne metode za spremljanje objedenosti mladja

Miha Marenče¹, doc. dr. Klemen Jerina²

¹Zavod za gozdove Slovenije, miha.marence@zgs.gov.si

²Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, klemen.jerina@bf.uni-lj.si

Gozd je naraven ekosistem, ki opravlja številne funkcije. Gre za zapleten dinamičen sistem vzajemno povezanih delov žive in nežive narave, ki istočasno posredno in neposredno vplivajo eden na drugega, so v stalnem spreminjanju in gibanju v smislu iskanju medsebojnega dinamičnega ravnovesja. Z njimi smo še nedolgo nazaj ločeno načrtovali in gospodarili gozdarji, lovci, pri tem pa pozabili na bistveno - to je na medsebojno sodelovanje in reševanje nastalih problemov. Posledica so neskladja, ki jih dodatno bremenijo še splošna kriza okolja, zaostrovanje gospodarskega položaja, pričakovanja lastnikov, itd. Vse to se odraža kot ogrožanje in siromašenje gozdnega ekosistema, oziroma v njem živčih rastlinskih in živalskih vrst.

Neuskkljenost med rastlinskim in živalskim delom gozdnega ekosistema je samo eno izmed neskladij, vendar pa lahko predstavlja resno grožnjo trajnosti vseh funkcij gozdov. Napake pri upravljanju z rastlinojedo divjadjo, oziroma maksimiranje lovnogospodarske funkcije se lahko odražajo tako v vitalnosti populacij divjadi, njihovih medvrstnih odnosih, kot tudi v njihovem življenjskem okolju. V odnosu do gozda povzročajo populacije rastlinojede parkljaste divjadi v nekaterih predelih Slovenije hud pritisk na gozdno mladje z objedanjem. Do enakih posledic prihaja tudi zaradi odstopanj od načrtovanega pri gospodarjenju z gozdom, ki se odraža predvsem v neustreznem razmerju razvojnih faz. Zadostna površina pomlajenih površin z ustrezno zastopanostjo posameznih, rastišču prilagojenih drevesnih vrst v mladju je temelj sonaravnega, trajnostnega gospodarjenja z gozdnim ekosistemom kot celoto, hkrati pa nudi tudi prehransko bazo za rastlinojede parkljaste vrste divjadi.

Problem neuskkljenosti je dolgoročno rešljiv s strokovnim načrtovanjem in medsebojnim usklajevanjem vseh posegov v gozd in gozdni prostor ter v populacije divjadi. Takšno strokovno delo zahteva dobro poznavanje stanja v okolju in populacijah. Za analizo stanja gozda v okviru obravnavane teme je temeljnega pomena poznavanje stanja določenih razvojnih faz. Pri gozdnem mladju nas zanima število osebkov na ha, vrstna sestava, površinski delež v posameznem rastiščno-gojitvenem tipu ter uspešnost preraščanja in objedenost, pri sestojih v obnovi nas zanima delež podmladka. Za ugotavljanje stanja populacij rastlinojedih parkljarjev je pomembna predvsem njihova gostota, ki se spremlja s pomočjo podatkov o višini in vzrokih odvzema. Ker se na tak način dejansko ne evidentira vsa smrtnost in je zato biomasa podcenjena, se lahko za korekcijo uporabi določene druge metode, kot je npr. štetje kupčkov iztrebkov.

Monitoring odnosov med velikimi rastlinojedi in drugimi komponentami gozdnih sistemov ima v Sloveniji že zelo dolgo tradicijo. V preteklosti se je izvajalo predvsem spremljanje objedenosti gozdnega mladja in primerjavo s stanjem mladja v ograjenih. Problem slednje metode je predvsem, da je vpliv divjadi izločen, kar ne predstavlja naravnega stanja in zato ne more služiti kot referenca. Začetki spremljanja objedenosti segajo v leto 1976, ki ga je Simonič na notranjskem uvedel v okviru kontrolne metode. V obdobju od 1996 do 2004 so se v okviru Zavoda za gozdove Slovenije izvajale sistematične meritve stopnje objedenosti gozdnega mladja. V ta namen se je oblikovala mreža popisnih ploskev sicer z vnaprej določeni pogoji. Žal so se v praksi velikokrat verjetno zakoličile na mestih, kjer mladje glede na gozdnogojitvene cilje še ni prevzelo funkcijo graditve mladega sestoja. Velikost vzorčnih ploskev je bila ne glede na gostoto mladja enako velika kar ni racionalno glede porabe časa, torej tudi denarja, poleg tega so lahko rezultati zaradi tega obremenjeni z večjo napako.

Popisi so se izvajali na dve leti na istih ploskvah toliko časa, dokler mladje ni preraslo meritvenega praga. Izpadlih ploskev se ni nadomeščalo z novimi. V zadnjih ponovitvah se je zato popisovalo le še del začetnih ploskve, ki so bile lahko od rastlinojede divjadi bolj obremenjene in je zato ugotovljeni odstotek objedenosti lahko naraščal, čeprav se stanje v gozdu ni spremenilo. Interpretacija dobljenih rezultatov je temeljila na odstotku dopustne objedenosti nosilnih drevesnih vrst. Določila se je v višini 30 % in sicer na podlagi meritev in izkušenj iz notranjske, ki so pokazale, da za hrano rastlinojedov ne sme biti porabljeno več kot 35 % prirastka mladja (Perko 2009). Postavljena mejna vrednost predstavlja problem iz več razlogov. Na tem področju namreč ni izdelanih študij, ki bi pojasnile, pri kolikšnem odstotku objedenosti gozdnega mladja na določenih rastiščih ob določenem načinu gospodarjenja z gozdom lahko mladje prerašča v naslednjo razvojno fazo. Parna primerjava med ograjenimi in neograjnimi ploskvami zaradi zgoraj navedenega razloga ni korektna. Tudi v primeru poskusov ugotavljanja dopustne objedenosti bi ob določitvi konkretnega odstotka prihajalo do nejasnosti, saj je povečanje objedenosti v posameznem letu ali obdobju lahko posledica številnih dejavnikov kot so

prehranska strategija rastlinojedov, oddaljenost od gozdnega roba, debelina snega, zimsko krmljenje ipd. (Jerina 2008).

Zato je verjetno primernejši indikator usklajenosti med velikimi rastlinojedi in gozdom preraščanje gozdnega mladja v starejšo razvojno fazo. V ta namen smo na Zavodu za gozdove Slovenije prenovili metodo iz leta 1996, jo testirali leta 2008 in po celi Sloveniji izvedel v letih 2009 in 2010. Pri tem smo sledili naslednjim izhodiščem:

- ▶ da je metoda racionalna, dovolj enostavna, z možnostjo preveritve rezultatov,
- ▶ da analiza vseh zbranih podatkov temelji na ustreznih statističnih osnovah,
- ▶ da je omogočena analiza podatkov v smislu spremljanja trendov poškodovanosti,
- ▶ da je omogočena analiza podatkov v smislu ugotavljanja zmožnosti naravnega pomlajevanja in
- ▶ da je do določene mere omogočena sledljivost in preverljivost do sedaj zbranih podatkov.

Oblikovali smo 31 popisnih enot kot osnovnih celic za spremljanje objedenosti, ki so praviloma določene po mejah gozdnogospodarskih enot, razen v primeru drugače ugotovljenih populacijskih območij divjadi oziroma težko prehodnih ovir (avtocesta). Njihova velikost je med 30.000 in 100.000 ha. Po izvedenem prvem ali kateremkoli ponovitvenem popisu posamezne popisne enote, se lahko le to zaradi ugotovljenih izrazitih težav pri naravnem pomlajevanju (preraščanju mladja), kjer ima pomembno negativno vlogo tudi divjad, deli na manjše dele. Znotraj posamezne popisne enote smo na podlagi mreže stalnih vzorčnih ploskev in izločenih sestojev najprej določi vse možne površine za izvedbo popisa objedenosti gozdnega mladja, ki izpolnjujejo vnaprej določene zahteve (sestoji v obnovi, debeljaki, ki imajo smernico za obnovo, in kjer je delež mladja najmanj 10 %, prebiralni sestoji in drugi raznomerni sestoji). V vsaki popisni enoti se je popisalo 51 ploskev (razen v primerih, ko površin za izvedbo popisa ni bilo moč izločiti), kar pomeni, da se ena ploskev popiše na 588 do 1.961 ha gozda. Zaradi korektnosti metode se v vsakem izmed naslednjih dveh popisov zamenja z novimi 17 ploskvami, kar pomeni, da bodo v treh popisih zamenjane vse.

Izhodišče za določitev mesta ploskve za spremljanje objedenosti je točka stalne vzorčne ploskve nakar sledi iskanje glede na naprej določene pogoje primerne površine za zakoličitev ploskve za izvedbo popisa objedenosti. Na površini dveh kvadratnih metrov znotraj ploskve se popiše mladje po drevesnih vrstah oziroma skupinah v višini 15 cm, na celotni ploskvi pa se izvede popis objedenih in neobjedenih osebkov po drevesnih vrstah oziroma drevesnih skupinah po višinskih razredih (15 – 30, 30 – 60, 60 – 100 in 100 – 150 cm) in sicer dokler se ne popiše 50 osebkov. Popis se izvede med 15. junijem in 15. septembrom. Želi se izvesti vsaj tri popise v desetletnem obdobju.

Po opravljenem popisu se je v okviru izdelave območnih načrtov za obdobje 2001 – 2020 izvedla analiza pridobljenih podatkov. Še posebno pozornost se je posvetilo analizi višinskega razreda od 100 do 150 cm, saj je to višina osebkov, ki niso več ogroženi zaradi objedanja in bodo gradili naslednjo razvojno fazo. To predstavlja realno osnovo za določitev gozdnogojitvenih ciljev glede pomladitvenih dob, zmesi. Iz podatkov gozdne inventure se je preverilo razmerje razvojnih faz in uspešnost vrasti iz mladovij v drogovnjak. V presojo je bila vključena tudi presoja ustreznosti habitatov za velike rastlinojede, ki je med drugim temeljila na velikosti travnih površin in grmišč vzdrževanih za te vrste in sicer predvsem v večjih strnjenih gozdnih kompleksih. Šele s primerjavo vseh naštetih parametrov lahko preverjamo učinkovitost našega ukrepanja v gozdu in v populacijah velikih rastlinojedov. Poleg minimalnega števila osebkov nosilnih drevesnih vrst, ki so potrebni za naraven razvoj sestojev, bo ob bodočih ponovitvah pomemben predmet raziskav tudi določitev mejne objedenosti po popisnih enotah za glavne drevesne vrste.

Glavni viri

- Perko, F. 2009. Monitoring vpliva rastlinojedov na naravno obnovo gozdov. *Gozdarski vestnik* 4.
- Jerina, K. 2008. Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov: proučevanje vplivov izbranih okoljskih in populacijskih parametrov ter gozdno-gojitvenih sistemov na zmožnosti naravne obnove. Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) »konkurenčnost Slovenije 2006 – 2013«.

Zabeležka:

Ključne grožnje in pomeni stanja populacij parkljarjev za ohranjanje volkov

Irena Kavčič

Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

irena.kavcic@bf.uni-lj.si

Stanje volkov v Evropi in Sloveniji

Volk spada med ene najbolj karizmatičnih zveri v Evropi, katere ohranjanje je pogosto kontraverzno. Odnos ljudi do volka se je v preteklosti precej spreminjal: od pozitivnega v zgodnjih evropskih kulturah (Grška in Rimska kultura) do bolj negativnega na ob pojavu nomadske paše in živinoreje (Boitani in Ciucci, 2009), danes pa volk vedno pogosteje predstavlja simbol divjine in neokrnjene narave (Marinko in Majić Skrbinšek 2011). Volkovi so nekoč poseljevali celoten evropski kontinent. V 16. stoletju jih je človek iztrebil v Angliji, v letih po 2. svetovni vojni pa so izginili iz celotne centralne in severne Evrope. Preživeli so na SZ Iberskega polotoka, osrednji in južni Italiji, na Balkanu in v severni Grčiji (Boitani, 2000). Danes si je populacija volka opomogla in se razširila, k čemur je med drugim pripomogla zakonska zaščita volkov, opuščanje ruralnega načina življenja in obnova populacij plenskih vrst (Breitenmoser, 1998).

V Evropi lahko govorimo o osmih večjih in dveh manjših (sub)populacijah (Preglednica 1), ki bi jih lahko obravnavali kot del iste, večje meta-populacije.

Volkovi v Sloveniji so del večje, dinarsko-balkanske populacije. Fosilni ostanki pričajo, da so na ozemlju Slovenije prisotni že več kot 200.000 let. Zaradi lova, zastrupljanja in sistematičnega preganjanja smo volkove v preteklosti pripeljali na rob izumrtja. Prvič so jih leta 1974 zaščitili v gojitvenem lovišču Medved Kočevje in nato leta 1976 v gojitvenem lovišču Jelen Snežnik. Na celotnem območju Slovenije je volka leta 1990 zavarovala Lovska zveza Slovenije (Jonozovič, 2003), uradno pa je volk zaščiten od leta 1993 dalje z Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst (Ur.l. RS, št. 57/93). V letih, ki so sledila, si je populacija volka števično opomogla. Danes je stalno prisoten na območju Kočevske, Notranjske ter v delu Primorske in Alp. Ocenjujemo, da trenutno pri nas živi 8 do 10 tropov volkov (Potočnik in sod., 2011).

Ključne grožnje populaciji volka

V heterogeni evropski krajini večjih, s človekom neposeljenih območij, praktično ni, zato volka ogrožajo predvsem konflikti s človekom oziroma njegovimi interesi. **Plenjenje domačih živali** je trenutno eden ključnih problemov, ki se pojavlja ob ohranitvenem upravljanju volkov v Sloveniji, kot tudi v mnogih drugih delih Evrope. Pri nas in v večini evropskih držav se za škodo, ki jo povzročajo volkovi, izplačujejo odškodnine. O učinkovitosti odškodninskih shem nam primanjkuje znanja, hkrati je vprašljivo ali odškodnine prispevajo k večanju tolerance rejcev do volkov in k zmanjševanju ilegalnega ubijanja (Boitani in Ciucci, 2009). Tudi **plenjenje velikih sesalcev** predstavlja potencialni konflikt, saj lahko lovci v volku vidijo neposrednega tekmeca, ki vpliva na zmanjševanje številčnosti in razpoložljivosti lovnih živali. Negativna stališča interesnih skupin kot so rejci drobnice in lovci lahko v nekaterih primerih privedejo do ilegalnih pobojev volkov, posredno pa vplivajo na stališča celotne družbe in izvajajo politične pritiske na nosilce odločanja, od katerih se zahtevajo višje kvote odstrela volkov (Marinko in Majić Skrbinšek, 2011).

Poleg omenjenih groženj, ohranjanje volkov otežuje a.) na državne ali celo poddržavne nivoje razdrobljena zakonodaja, s pomanjkanjem mednarodne koordinacije pri upravljanju z vrsto, kot tudi nekoordinirano delovanje različnih institucij znotraj posameznih držav, b.) neusklajenost ohranjanja volkov s kmetijsko politiko, c.) pomanjkanje znanja o odnosu javnosti do volka, predvsem na območjih, kjer pričakujemo ponovno naselitev volkov, č.) pomanjkanje znanja o ekologiji volkov na nivoju populacije itd. (Boitani in Ciucci, 2009).

Preglednica 1: Številčnost, trendi in zakonski status populacij volka v Evropi v letu 2008 (Boitani in Ciucci, 2009)

POPULACIJA Država	Ocenjeno število volkov	Populacijski trend	Zakonski status
1. IBERIJSKA Španija Portugalska	2500 300	Narašča Stabilen	Lovna vrsta (zaščitena južno od reke Duero) Da
2. ZAHODNO ALPSKA Italija Francija Švica	30-40 100-120 3	Narašča Narašča /	Da Da (odvzem 5-6 volkov letno) Da (dovoljen omejen odvzem)
3. ITALIJANSKA Italija	600-800	Narašča	Da
4. DINARSKO- BALKANSKA Slovenija Hrvaška BIH Srbija in Črna Gora Makedonija Albanija Bolgarija Grčija	60-80 130-170 ≈500 (?) ≈500 (?) 800-1000 900-1200 1000 500-700	Narašča Narašča Stabilen Stabilen Narašča Stabilen Stabilen Stabilen	Da (dovoljen izredni odvzem) Da (lovna kvota) Ne Ne Ne Da (odvzem možen s posebnim pooblastilom) Lovna vrsta Da (južno od 39. vzporednika)
5. KARPATSKA Romunija Madžarska Ukrajina Češka Slovaška Poljska	≈4000 <10 500 10-20 500 300-350	Narašča Stabilen Stabilen Stabilen Stabilen Stabilen	Lovna vrsta Da Ne Da Da (z izjemami) Da (z lovniimi dovoljenji)
6. BALTSKA Poljska Estonija Litva Latvija Belorusija Ukrajina Rusija Nemčija/Zahodna Poljska	300-350 100-150 400-500 300-500 1500 500 10-20000 <50	Stabilen Stabilen Narašča Stabilen Nar./stab. Stabilen Nar./stab. Narašča	Da (z lovniimi dovoljenji) Lovna vrsta Lovna vrsta Lovna vrsta Ne Ne Ne Ne
7. KARELIJSKA Finska Rusija	200 500	Nar./stab. Nar./stab.	Da (lov na območju severnih jelenov) Ne
8. SKANDINAVSKA Švedska Norveška	120 20-25	Narašča Stabilen	Da Da (coniranje)

Pomen parkljarjev za ohranjanje volkov

Oba zgoraj omenjena konflikta z rejci domačih živali in lovci, sta povezana z gostotami rastlinojedih parkljarjev. Dostopnost naravnega plena je lahko eden od faktorjev, ki vpliva na stopnjo plenjenja domačih živali. V Evropi so zaradi pomanjkanja naravnega plena znani primeri, kjer se volkovi prehranjujejo predvsem z domačimi živalmi. To je verjetno najbolj izrazito v nekaterih predelih Portugalske (Vos, 2000) in tudi nekaterih predelih Dalmacije na Hrvaškem (Kusak, 2002). Med deležem domačih in divjih parkljarjev v prehrani volkov obstaja močna negativna korelacija. Sidorovich in sod. (2003) za območje v Belorusiji, kjer volkovi živijo v gostotah 1.75/100 km², poročajo, da so v obdobju, ko je bila skupna biomasa prostoživečih parkljarjev najmanjša (5 ton/100km²), domače živali predstavljale več kot 35 % prehranske biomase volkov. V obdobju, ko so si parkljarji številčno opomogli (skupna biomasa več kot 20 ton/100 km²) pa so domače živali predstavljale zgolj 4 do 6 % prehrane volkov. Meriggi in sod. (2011) ugotavljajo podobno za Italijo: ob povečanju

populacije prostoživečih parkljarjev, se je delež domačih živali v prehrani volkov zmanjšal. Takšen trend se kaže tudi v Sloveniji (Kavčič in sod. 2011), kjer povprečna skupna biomasa prostoživečih parkljarjev na območju razširjenosti volka znaša 24.5 ton/100 km² (Jerina, neobjavljeno), domače živali pa predstavljajo do 10 % zaužite biomase volkov (Krofel in Kos, 2010). Na območjih, kjer so lokalne gostote parkljarjev nižje, npr. v Primorskem LUO, kjer povprečna biomasa parkljarjev znaša 9.5 ton/100 km² pa po drugi strani beležimo največ škod na drobnici (Černe in sod., 2010). Z ustreznim upravljanjem s plenskimi vrstami, kjer se odvzem v višini in spolno-starostni strukturi prilagaja potrebam volkov, lahko zagotovimo zadostno prehransko bazo za volkove in hkrati v populaciji zagotovimo dovolj lovno zanimivih kategorij divjadi, s čimer lahko vplivamo na odnos ključnih interesnih skupin do volka in pripomoremo k boljšemu sobivanju.

Glavni viri

- Boitani L. 2000. Action plan for the conservation of wolves in Europe (*Canis lupus*). Council of Europe Publishing, Nature and Environment, 113: 86 str.
- Boitani L., Ciucci P. 2009. Wolf management across Europe: Species Conservation without Boundaries. V: A New Era for Wolves and People: wolf recovery, human attitudes and policy. Musiani M., Boitani L., Paquet P.C. (ur.). University of Calgary Press, Alberta, Canada: 15-39.
- Breitenmoser U. 1998. Large predators in the Alps: The fall and rise of man's competitors. Biological Conservation, 83: 279-289.
- Černe R., Jerina K., Jonozovič M., Kavčič I., Stergar M., Krofel M., Marenče M., Potočnik H. 2010. Škode od volkov v Sloveniji : analiza v okviru projekta Life+ SloWolf Akcija A4: 20 str.
- Jonozovič M. 2003. Volk (*Canis lupus* L.). Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Ljubljana: 19 – 20.
- Kavčič I., Stergar M., Potočnik H., Krofel M., Jerina K. 2011. Ocena naravne plenske baze volka in priporočila za upravljanje s plenskimi vrstami (Analiza pripravljena v okviru projekta Life+ SloWolf).
- Krofel M. 2011. Volk – škodljivec ali pomemben naravni dejavnik? Proteus, 73,9-10: 457-463.
- Krofel M., Kos I. 2010. Scat analysis of gray wolves (*Canis lupus*) in Slovenia. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 91: 3–12.
- Kusak J. 2002. Uvjeti za život vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Univerza v Zagrebu: 1-247.
- Marinko U., Majić Skrbinšek A. 2011. Raziskava odnosa rejcev drobnice, lovcev in širše javnosti do volka in upravljanja z njim (Analiza pripravljena v okviru projekta Life+ SloWolf).
- Meriggi A., Brangi B., Schenone L., Signorelli D., Milanese P. 2011. Changes of wolf (*Canis lupus*) diet in Italy in relation to the increase of wild ungulate abundance. Ethology, Ecology and Evolution, 23, 3: 195-210.
- Potočnik H., Krofel M., Skrbinšek T., Ražen N., Jelenčič M., Žele D., Vengušt G., Kos I. 2011. Spremljanje stanja populacije volka v Sloveniji (Poročilo pripravljeno v okviru projekta Life+ SloWolf).
- Sidorovich V.E., Tikhomirova L.L., Jedrzejewska B. 2003. Wolf *Canis lupus* numbers, diet and damage to livestock in relation to hunting and ungulate abundance in northeastern Belarus during 1990–2000. Wildlife Biology, 9: 103–111.
- Vos J. 2000. Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the north Portugal. Journal of Zoology, 251: 457-462.

Zabeležka:

Seznam vabljenih:

Maja Andrič, ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Gosposka 13, 1000 Ljubljana, maja.andric@zrc-sazu.si

Miran Bartol, ZGS, OE Kočevje, Vodja Odseka V, Rožna ul. 39, Kočevje, miran.bartol@zgs.gov.si

Mladen Berginc, MOP, vodja Sektorja za ohranjanje narave, Einspielerjeva 6, 1000 Ljubljana, mladen.berginc@gov.si

Andrej Bončina, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, andrej.boncina@bf.uni-lj.si

Matjaž Čater, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, matjaz.cater@gozdis.si

Rok Černe, ZGS, Koordinator projekta SloWolf na ZGS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, rok.cerne@zgs.gov.si

Vladimir Dekleva, ZGS, OE Postojna, Vodja Odseka V, Vojkova 9, 6230 Postojna, vladimir.dekleva@zgs.gov.si

Tomaž Devjak, ZGS, OE Kočevje, Vodja Odseka II, Rožna ul. 39, Kočevje, tomaz.devjak@zgs.gov.si

Jurij Diaci, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, jurij.diaci@bf.uni-lj.si

Andrej Držaj, ZGS, OE Novo mesto, Vodja Odseka III, Gubčeva 15, 8000 Novo mesto, andrej.drzaj@zgs.gov.si

Zoran Grecs, ZGS, Vodja Oddelka za gojenje in varstvo gozdov (III), Večna pot 2, 1000 Ljubljana,
zoran.grecs@zgs.gov.si

Tomaž Hartman, ZGS OE Kočevje, Rožna ul. 39, Kočevje, tomaz.hartman@zgs.gov.si

Jošt Jakša, ZGS, Direktor, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, jost.jaksa@zgs.gov.si

Ida Jelenko, ERICO Velenje, Koroška cesta 58, 3320 Velenje, ida.jelenko@erico.si

Andrej Jeklar, ZGS, OE Ljubljana, Vodja Odseka II, Tržaška c. 2, 1000 Ljubljana, andrej.jeklar@zgs.gov.si

Klemen Jerina, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, klemen.jerina@bf.uni-lj.si

Marko Jonozovič, ZGS, Vodja Oddelka za gozdne živali in lovstvo (V) Večna pot 2, 1000 Ljubljana,
marko.jonozovic@zgs.gov.si

Aleš Kadunc, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, ales.kadunc@bf.uni-lj.si

Irena Kavčič, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, irena.kavcic@bf.uni-lj.si

Matija Klopčič, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, matija.klopcc@bf.uni-lj.si

Marija Kolšek, ZGS, CE, Oddelek III, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, marija.kolsek@zgs.gov.si

Iztok Koren, ZGS, OE Tolmin, Vodja Odseka V, Trumov drevored 17, 5220 Tolmin, iztok.koren@zgs.gov.si

Ivan Kos, UL, BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 112, 1000 Ljubljana, ivan.kos@bf.uni-lj.si

Boštjan Košiček, ZGS, OE Sežana, Vodja Odseka III, Partizanska 49, 6210 Sežana, bostjan.kosicek@zgs.gov.si

Andrej Kotnik, ZGS, OE Novo mesto, Vodja Odseka II, Gubčeva 15, 8000 Novo mesto, drejc.kotnik@zgs.gov.si

Edo Kozorog, ZGS, OE Tolmin, Vodja Odseka II, Trumov drevored 17, 5220 Tolmin, edo.kozorog@zgs.gov.si

Miha Krofel, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, miha.krofel@gmail.com

Marjan Kumelj, ZGS, OE Novo mesto, Vodja Odseka V, Gubčeva 15, 8000 Novo mesto, marjan.kumelj@zgs.gov.si

Lado Kutnar, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, lado.kutnar@gozdis.si

Julijana Lebez-Lozej, MOP, Sektor za zavarovana območja, Einspielerjeva 6, 1000 Ljubljana,
julijana.lebez-lozej@gov.s

Aleksandra Majič-Skrbinšek, UL, BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 112, 1000 Ljubljana,
aleksandra.majicskrbinsek@bf.uni-lj.si

Miha Marenče, ZGS, Višji svetovalec na Oddelku za gozdne živali in lovstvo, Večna pot 2, 1000 Ljubljana,
miha.marence@zgs.gov.si

Anton Marinčič, ZGS, OE Postojna, Vodja LPN Jelen, Kozarišče 78, 1386 Stari trg, anton.marincic@zgs.gov.si

Dragan Matijašič, ZGS, Vodja Oddelka za gozdnogospodarsko načrtovanje (II), Večna pot 2, 1000 Ljubljana
dragan.matijasic@zgs.gov.si

Janko Mehle, ZGS, Vodja službe LPN, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, janko.mehle@zgs.gov.si
Zdravko Miklašič, ZGS, OE Slovenj Gradec, Vorančev trg 1. SI-2380 Slovenj Gradec, zdravko.miklasic@zgs.gov.si
Viktor Miklavčič, ZGS, OE Ljubljana, Vodja Odseka V, Tržaška c. 2, 1000 Ljubljana, viktor.miklavcic@zgs.gov.si
Marijana Minić, ZGS, CE, Oddelek III, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, marijana.minic@zgs.gov.si
Tom Nagel, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, TomasAndrew.Nagel@bf.uni-lj.si
Mirko Perušek, ZGS, OE Kočevje, Vodja Odseka III, Rožna ul. 39, Kočevje, mirko.perusek@zgs.gov.si
Boštjan Pokorny, ERICO Velenje, Koroška cesta 58, 3320 Velenje, bostjan.pokorny@erico.si
Hubert Potočnik, UL, BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 112, 1000 Ljubljana, hubert.potocnik@bf.uni-lj.si
Frenk Prelec, ZGS, OE Postojna, Vodja Odseka III, Vojkova 9, 6230 Postojna, frenk.prelec@zgs.gov.si
Matej Reščič, ZGS, OE Sežana, Vodja Odseka II, Partizanska 49, 6210 Sežana, matej.rescic@zgs.gov.si
Dušan Roženberger, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, dusan.rozenberger@bf.uni-lj.si
Andrej Sila, ZGS, OE Sežana, Vodja Odseka V, Partizanska 49, 6210 Sežana, andrej.sila@zgs.gov.si
Barbara Slabanja, ZGS, OE Ljubljana, Vodja Odseka III, Tržaška c. 2, 1000 Ljubljana, barbara.slabanja@zgs.gov.si
Anton Smrekar, ZGS, OE Postojna, Vodja OE, Vojkova 9, 6230 Postojna, anton.smrekar@zgs.gov.si
Urška Srnec, MKGP, vodja Sektorja za lovstvo in ribištvo, Dunajska 22, 1000 Ljubljana, urska.srnec@gov.si
Matija Stergar, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, matija.stergar@bf.uni-lj.si
Marko Udovič, ZGS, OE Postojna, Vodja Odseka II, Vojkova 9, 6230 Postojna, marko.udovic@zgs.gov.si
Živan Veselič, ZGS, Pomočnik direktorja za strokovne zadeve, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, zivan.veselic@zgs.gov.si
Janez Zafran, MKGP, Sektor za gozdarstvo, Dunajska 22, 1000 Ljubljana, janez.zafran@gov.si
Anica Zavrl-Bogataj, MKGP, generalna direktorica Direktorata za gozdarstvo, lovstvo in ribištvo Dunajska 22, 1000 Ljubljana, ani.zavrl@gov.si
Zoran Zavrtanik, ZGS, OE Tolmin, Vodja Odseka III, Trumov drevored 17, 5220 Tolmin, zoran.zavrtanik@zgs.gov.si